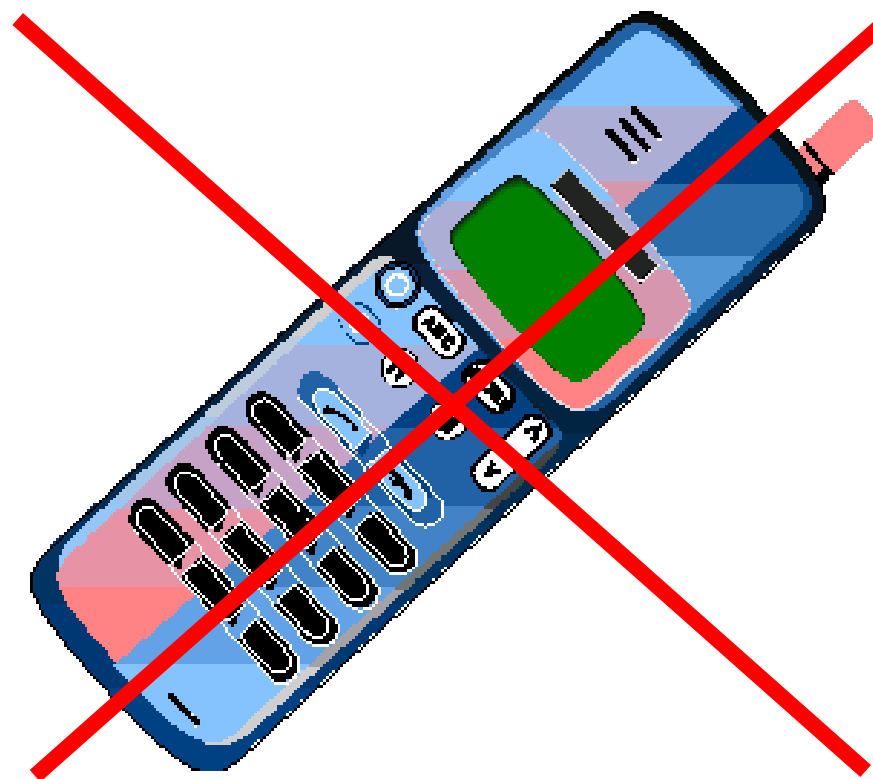


The Land Rover logo is an oval emblem with a green gradient background. It is framed by a thin gold border and a thicker silver border. The words "LAND" and "ROVER" are written in a bold, gold, sans-serif font, separated by a stylized chevron symbol. The text is centered within the oval.

LAND 
 **ROVER**

Пневматическая подвеска





Выключите мобильные телефоны

План помещения



- Столовая
- Туалет
- Место для курения



- Фамилия, Имя
- Сотрудником какой компании Вы являетесь
- Как долго Вы работаете в этой компании
- Опыт работы с продуктами компании Land Rover
- Предыдущие курсы обучения
- Хобби и интересы
- **Что Вы хотели бы получить от этого учебного курса**
- Продолжительность – 3 минуты

ЦЕЛИ УЧЕБНОГО КУРСА



После завершения курса вы сможете:



- Назвать основные причины применения пневматической подвески
- Объяснить на высоком уровне принцип работы пневматической подвески
- Назвать компоненты подлежащие ремонту или замене
- Произвести калибровку датчиков положения кузова и электронного блока управления
- Сопоставить компоненты системы с схемой электрооборудования автомобиля
- Используя T4 проверить различные параметры работы системы



Air Suspension Programme Content

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА



L440 – Содержание курса

Range Rover (LP)

Обзор

ЭБУ

Компрессор

Осушитель

Блок клапанов

Резервуар

Датчики положения
кузова

Пневмобаллоны

Реле и
предохранители

Органы управления

Сигнализаторы

Режимы работы

Транспортировка
автомобиля

Функционирование

Расположение
компонентов

Range Rover

(LM)

Обзор

Перепускной клапан

Компрессор

Резервуар

Датчики положения
кузова

Пневмобаллоны

Трубопровод

ЭБУ

Органы управления

Системные задержки

Диагностика

Функционирование

Расположение
компонентов

Discovery Series

II
Обзор

Компрессор

Датчики

положения кузова

Пневмобаллоны
ЭБУ

Функционирование

Сигнализаторы

Режимы работы

Дистанционное
управление

Переключатели
дверей

Диагностика

Расположение
компонентов

Discovery 3

Оценка знаний



Перед началом учебного курса

- **Перед началом учебного курса**
- 20 вопросов
- Ответьте на все вопросы на которые вы сможете ответить
- Существует только один ответ на вопрос
- Если Вы не можете ответить на вопрос не надо гадать
- Те же вопросы будут предложены Вам для ответа в конце курса обучения

Как отвечать на вопросы



1. Сколько колес у автомобиля Land Rover Discovery 3, не считая запасного

- a. 2
- b. 3
- c. 4
- d. 5

Если Вы не можете ответить на вопрос не надо гадать!

Фамилия,
Имя

Не забудьте вписать

Дилерство

Не забудьте
вписать

Дата

21.01.2006

№ вопроса	Ответ			
1	a	b	c	d
2	a	b	c	d
3	a	b	c	d
4	a	b	c	d



Air Suspension - Introduction

Пневматическая подвеска Обзор системы



- Первая пневматическая подвеска появилась в начале 20 столетия
- Воздушные подушки были разработаны и запатентованы в 1930 году
- Первое успешное использование подушек было на автобусах
- В середине 50-х годов, воздушные подушки окончательно стали применяться в автомобильной промышленности
- Воздушные подушки заменили традиционные рессоры и пружины

- Системы пневматической подвески используют управляемые с помощью компьютера электромагнитные клапаны посредством датчиков положения кузова и компрессора для поддержания заданной высоты кузова автомобиля
- Наполненные воздухом подушки из резины или полимера осуществляют функцию пружин в механической подвеске
- Компания Land Rover впервые применила пневматическую подвеску в 1992 на автомобиле Range Rover Classic
- В 1994 эта опция стала стандартной особенностью
- В 1998 задняя саморегулирующаяся подвеска была добавлена в Discovery Series II
- Discovery 3 – Vehicle Dynamic Suspension

Air Suspension - Range Rover (LP)

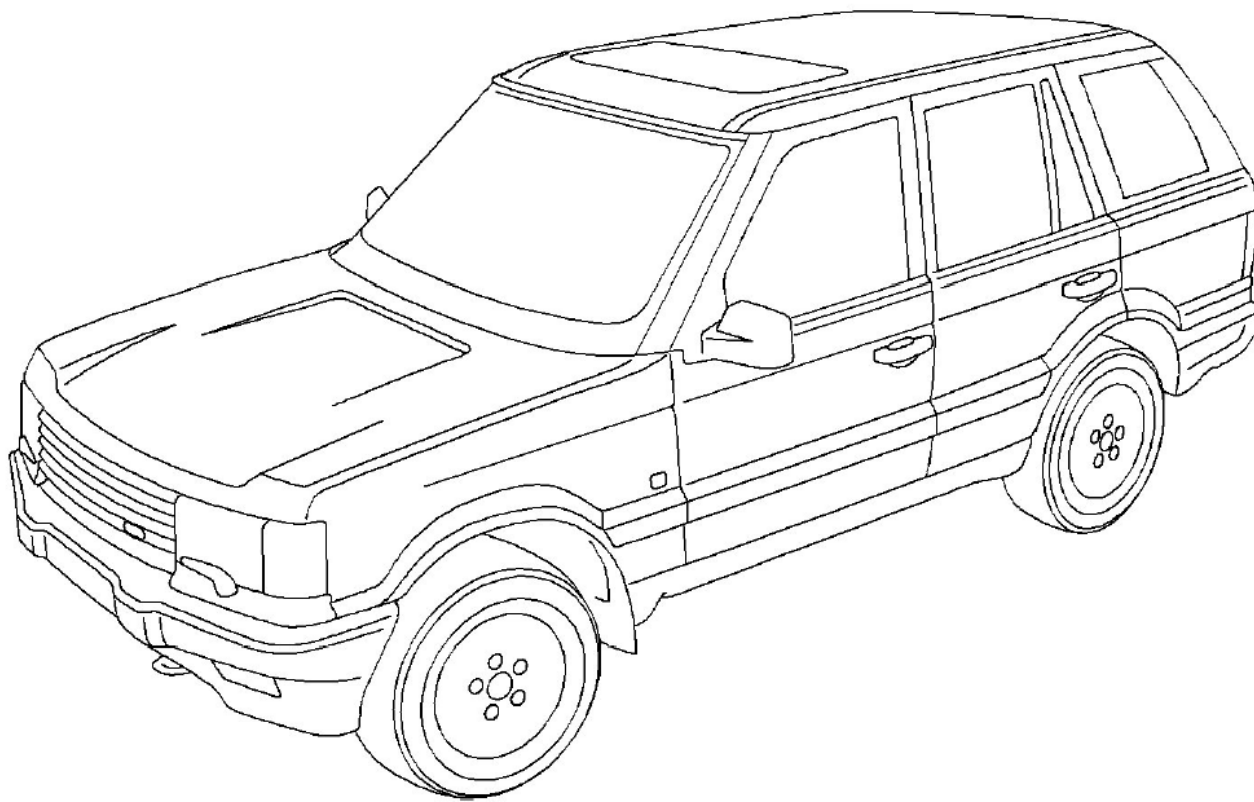
**Пневматическая
подвеска
Range Rover (LP)**



Range Rover (LP)



В этой учебной сессии будет рассмотрена пневматическая подвеска устанавливаемая на автомобиль Range Rover (LP)

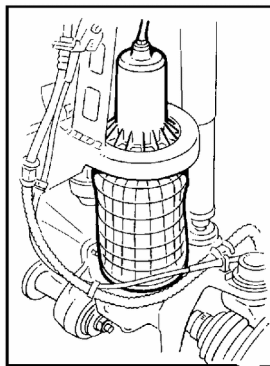


Component Location Worksheet – Range Rover (LP)

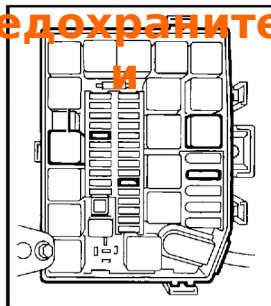
Расположение компонентов



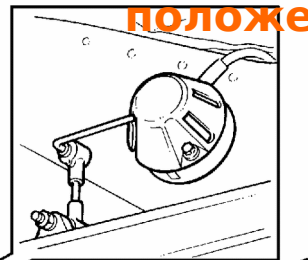
8.Передняя подушка



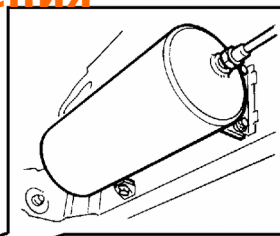
**10.Реле
и
предохранитель**



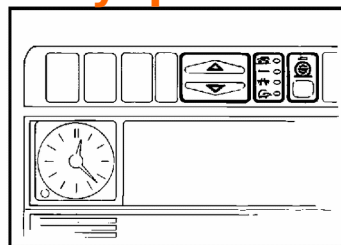
**6.Передний
датчик
положения**



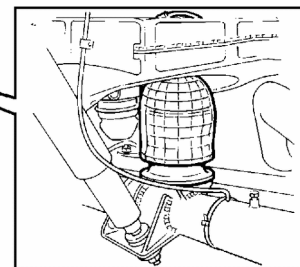
5.Резервуар



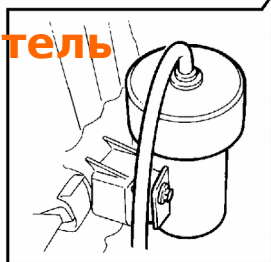
11.Органы управления



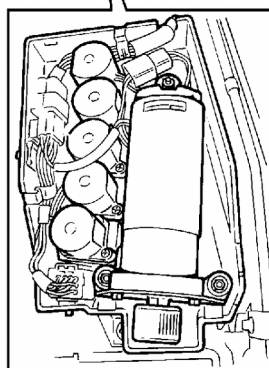
**9.Задняя
подушка**



4.Осушитель

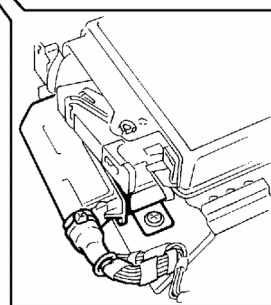


**3.Блок
клапанов**

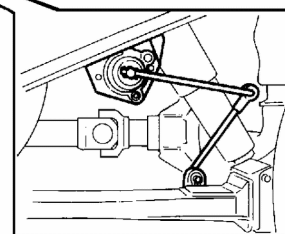


2.Компрессор

1.ЭБУ



**7.Задний
датчик
положения**



Air Suspension - Overview

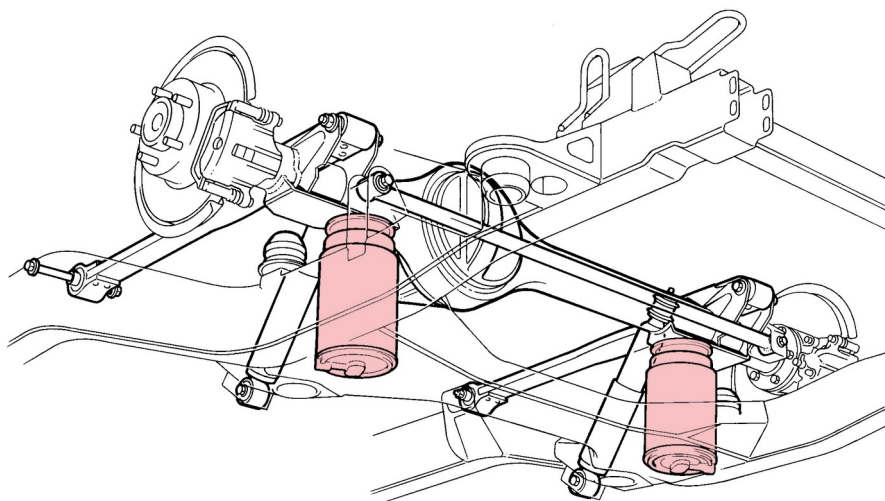
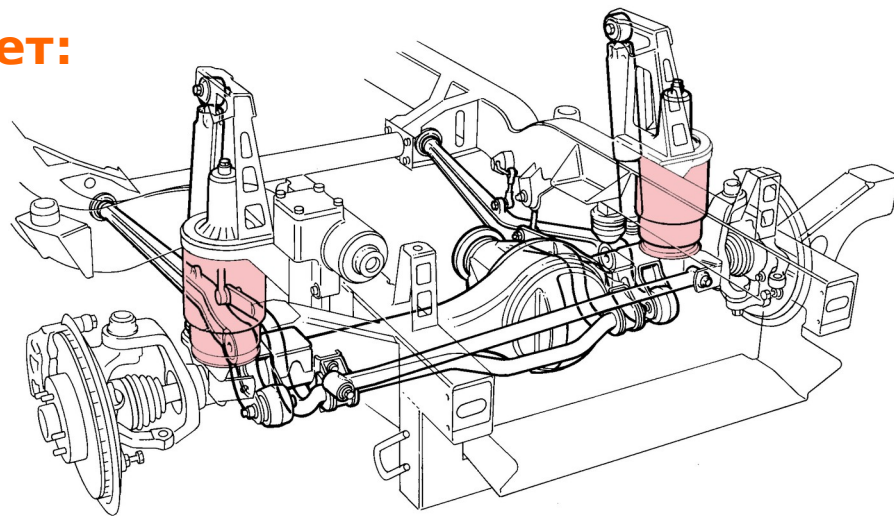
Пневматическая подвеска Обзор



Невматическая подвеска - Обзор

Невматическая подвеска позволяет:

- > Улучшить комфорт во время движения
 - > Улучшить устойчивость во время движения
 - > Обеспечить постоянную высоту кузова
 - > Улучшить регулировку фар
- Позволяет иметь 5 настроек высоты кузова с функцией саморегулирования
 - Высота кузова определяется с помощью 4 датчиков высоты положения кузова
 - Сигналы датчиков используются ЭБУ для регулирования положения кузова



Пневматическая подвеска - Обзор



5 настроек положения кузова это:

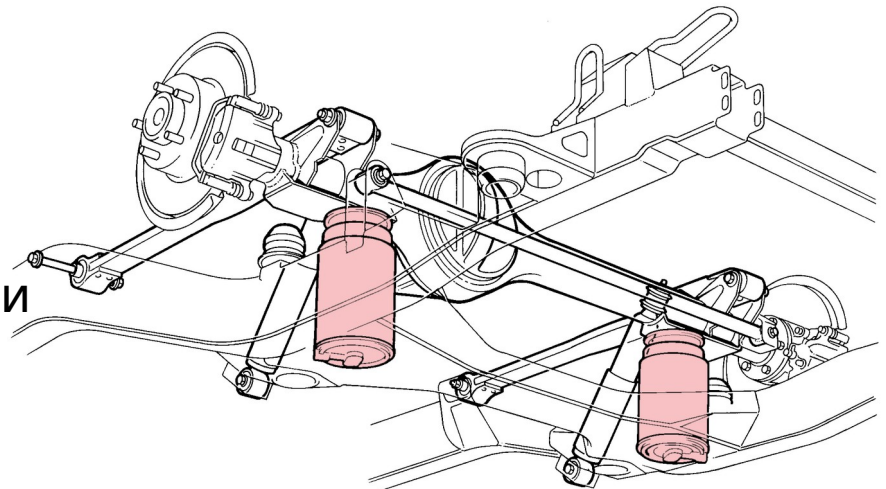
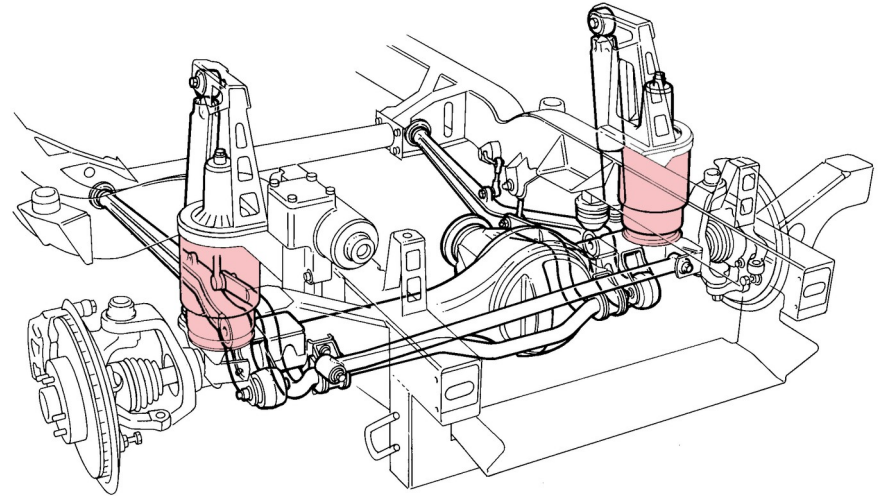
Повышенное положение

Высокое положение

Нормальное положение кузова

Пониженное положение

Положение посадки /
Движение в положении посадки



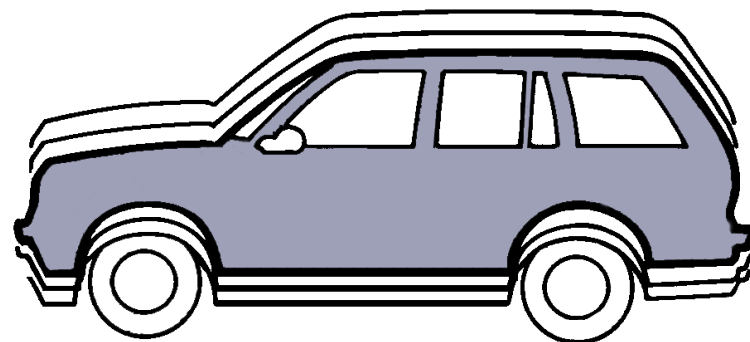
Air Suspension System - Range Rover (LP)

Выравнивание положения кузова



Выравнивание положения кузова

- Система обнаруживает наклон кузова и немедленно компенсирует его
- Автоматически выравнивает положение кузова по истечении 20 секунд после закрытия последней двери
- Проверяет уровень каждые 6 часов и делает незначительные изменения положения (если не превышают 8 мм)
- Во время ремонта связанного с работой под автомобилем пневматическая подвеска должна быть установлена в 'сервисный' режим
- Это процедура устанавливает подвеску повышенный режим до тех пор пока не будет отменён с помощью T4



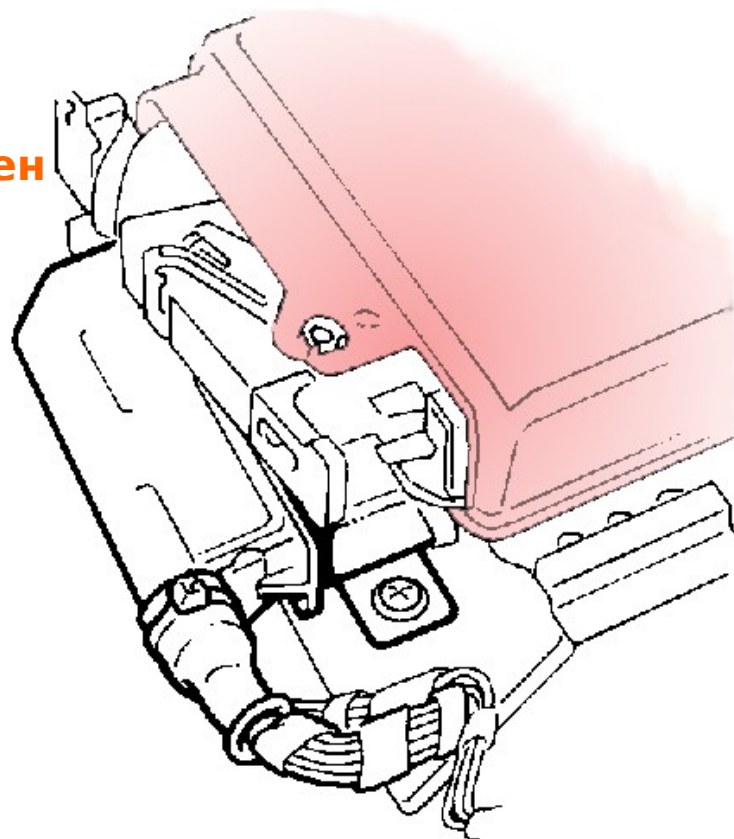
Где установлен ЭБУ подвески?

Расположен под передним левым сиденьем

Какой компонент системы также расположен рядом с ЭБУ?

Реле-таймер системы пневматической подвески

- ЭБУ поддерживает требуемое положение с помощью регулирования объёма воздушных подушек
- Имеет 35-и контактное соединение с электропроводкой автомобиля
- ЭБУ имеет развитую систему самодиагностики



Одна версия ЭБУ для всех автомобилей

Компрессор



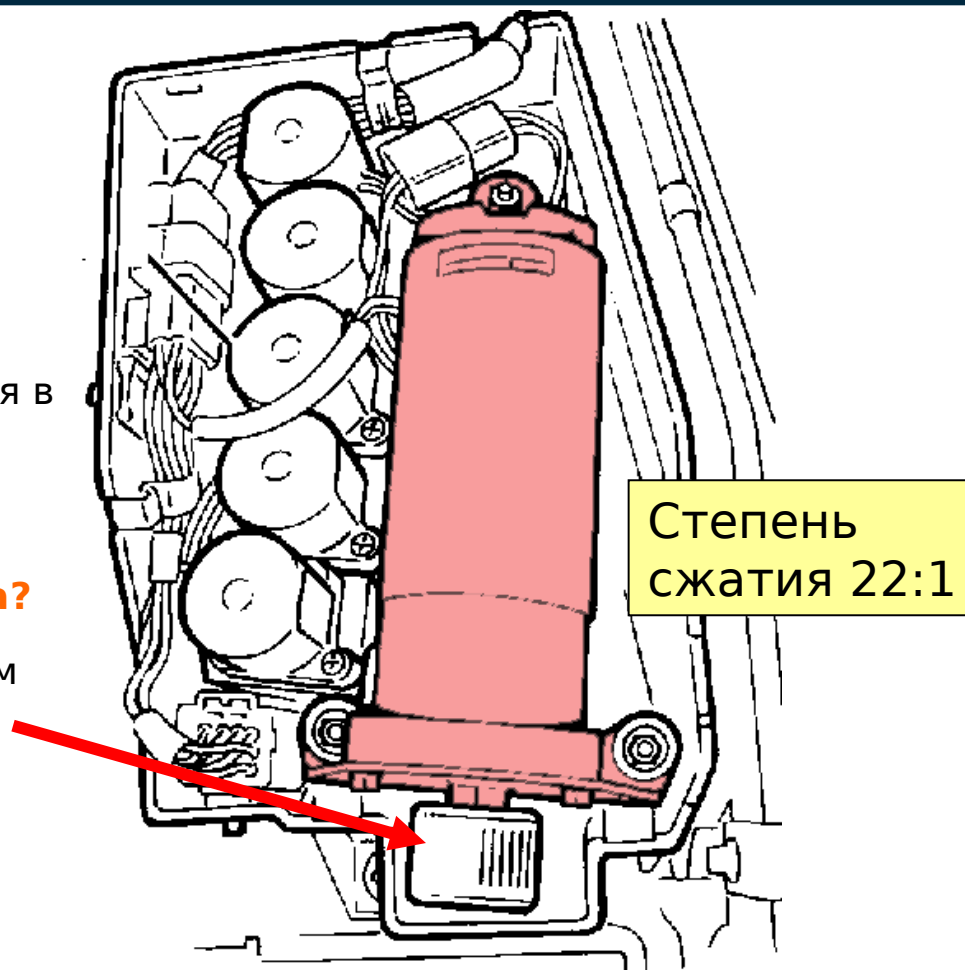
- Является источником давления в системе
- Имеет температурный предохранитель дезактивирующий компрессор если температура превысила 120°C
- Компрессор и блок клапанов располагаются в моторном отсеке

Какой срок службы фильтра компрессора?

Фильтр необходимо менять каждые 39000 км

Какой эффект оказывает на работу компрессора оказывает грязный воздушный фильтр?

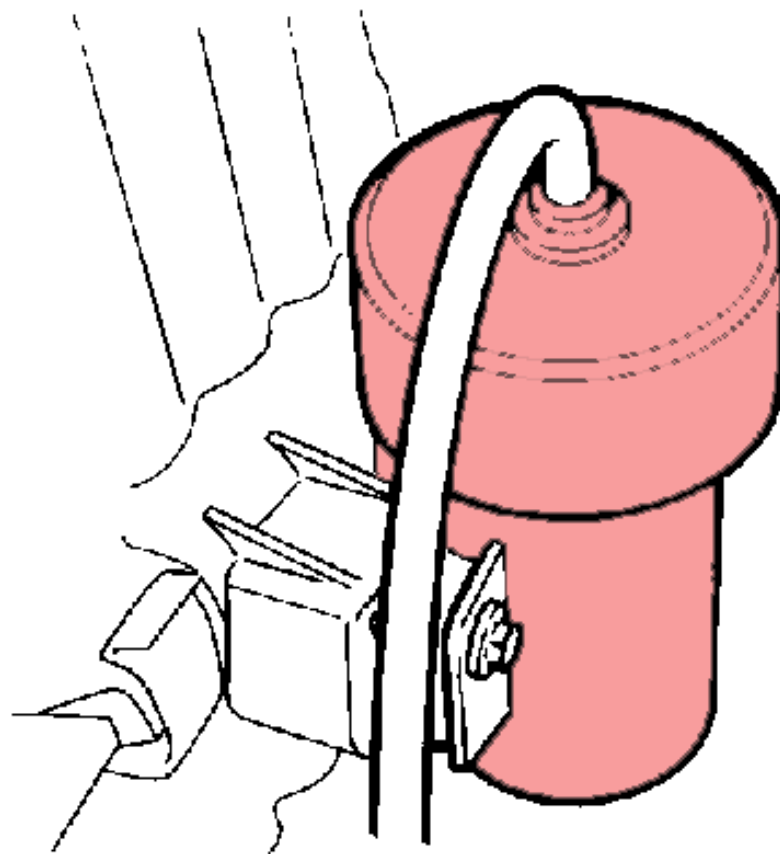
Затруднённый впуск приводит к слабой реакции системы



Осушитель воздуха



- Присоединён к воздушной линии между компрессором и резервуаром
- Закреплён на моторном щите под капотом рядом с корпусом воздушного фильтра
- Удаляет влагу из сжатого воздуха поступающего в систему
- Весь воздух выпускаемый из системы проходит через осушитель в обратном направлении



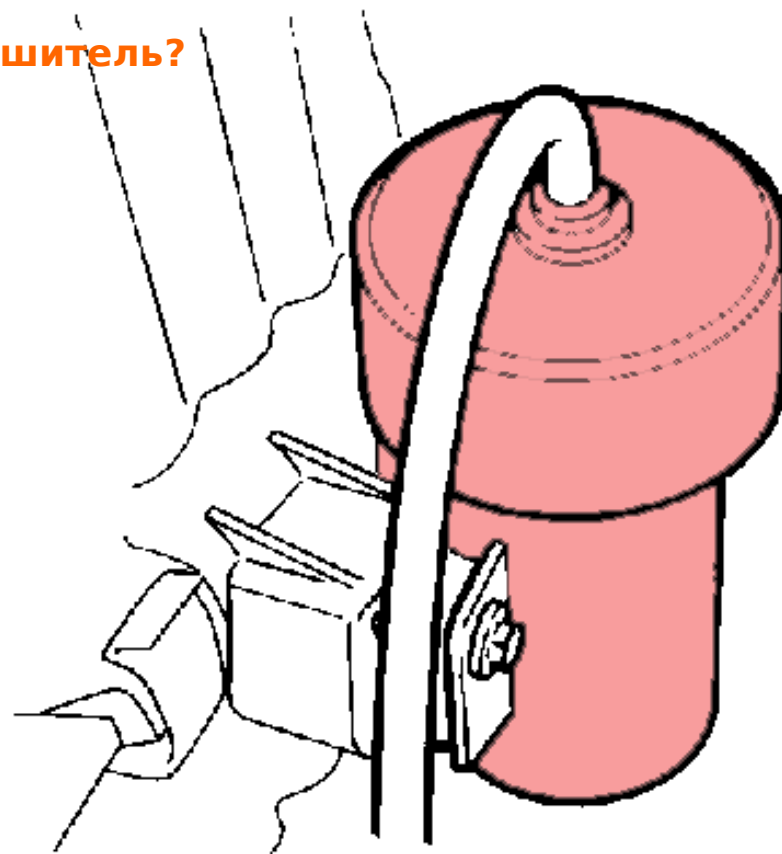
Осушитель воздуха



Зачем выпускаемый воздух проходит через осушитель?

Выпускаемый воздух абсорбирует влагу из осушителя и выводит её в атмосферу

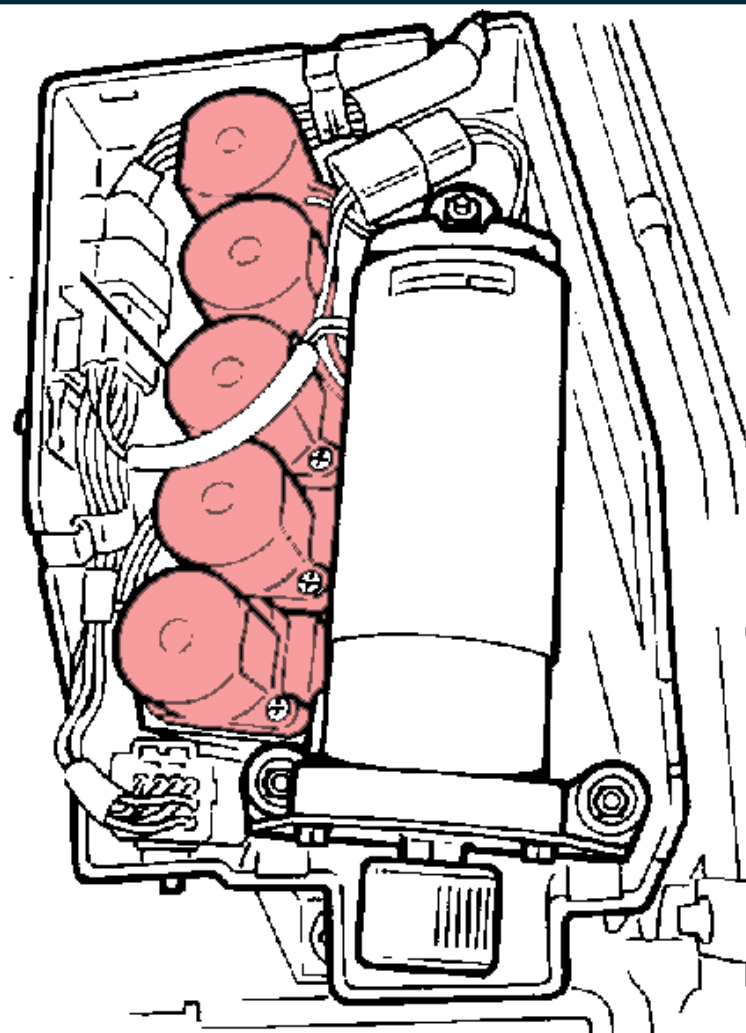
- Осушитель рассчитан на весь срок эксплуатации автомобиля
- Однако, если влага обнаружена в системе необходимо заменить осушитель



Блок клапанов



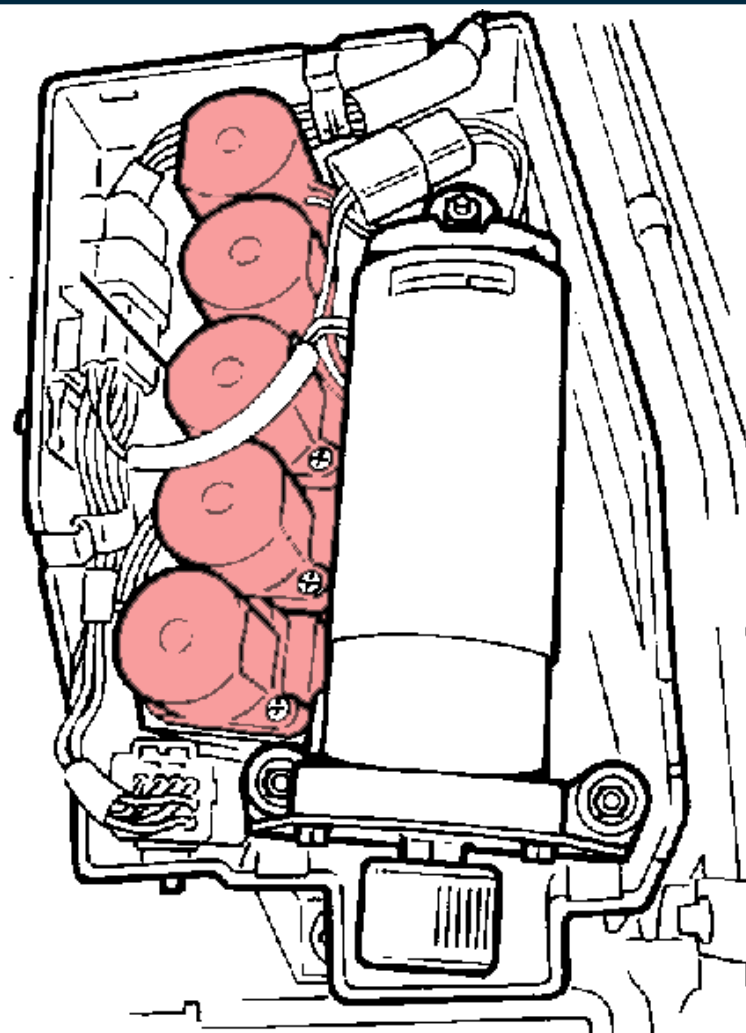
- Блок клапанов осуществляет распределение сжатого воздуха по контурам
- Осуществляется с помощью 7 клапанов:
 - > По одному клапану для каждой воздушной подушки (4 шт.)
 - > Один впускной клапан
 - > Один выпускной клапан
 - > Один спускной клапан



Блок клапанов



- В соответствии с сигналом ЭБУ клапана обеспечивают подачу или сброс давления воздуха подушки подвески
- Спускной клапан обеспечивает прохождение воздуха выбрасываемого в атмосферу через осушитель

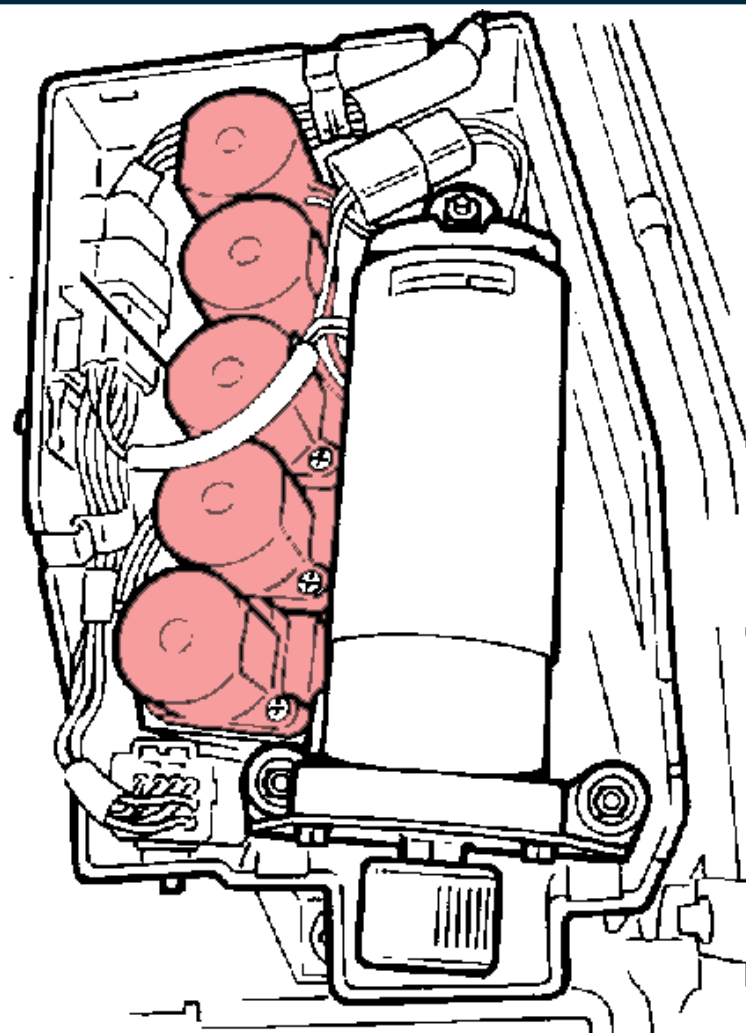


Блок клапанов



- Датчик давления контролирует давление в системе и выдаёт сигнал на включение компрессора когда это необходимо
- Компрессор активируется если давление в системе упало ниже чем:

7.2 - 8.0 бар



Блок клапанов

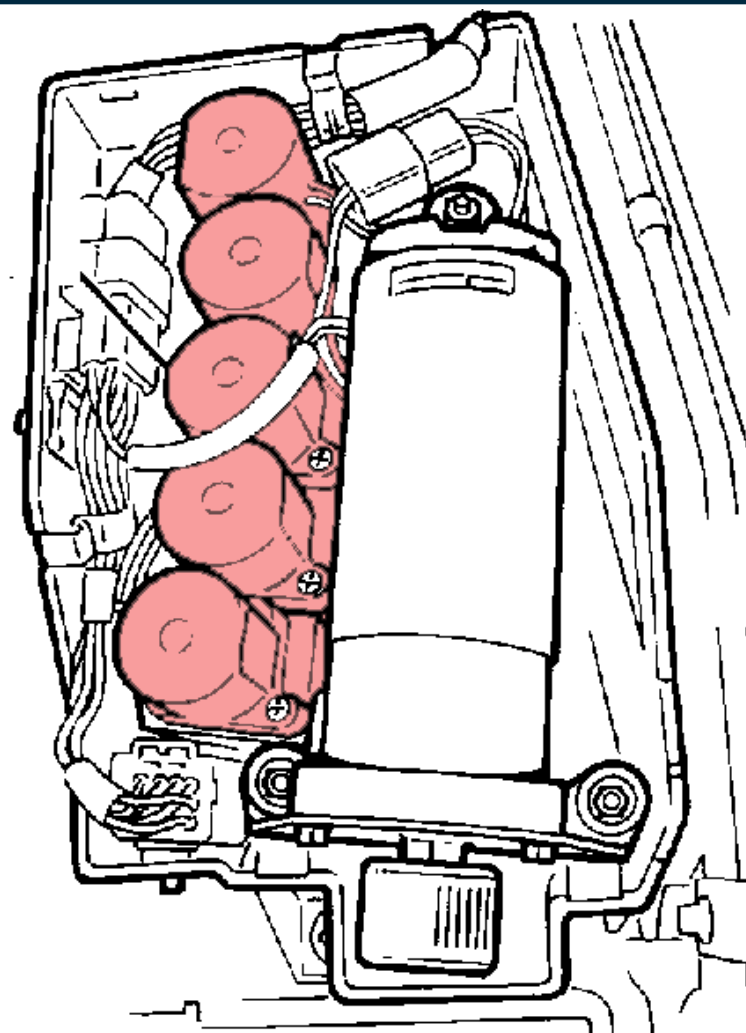


- Компрессор отключиться если давление в системе превысило:

9.5 - 10.5 бар

- Содержит следующие заменяемые компоненты:

- > **Электромагнит клапана 1 - 6**
- > **Блок клапанов**
- > **Датчик давления**



Мощные
электромагниты
Hit and Hold

Падение напряжения
с 3 А до 1А

Спускной клапан

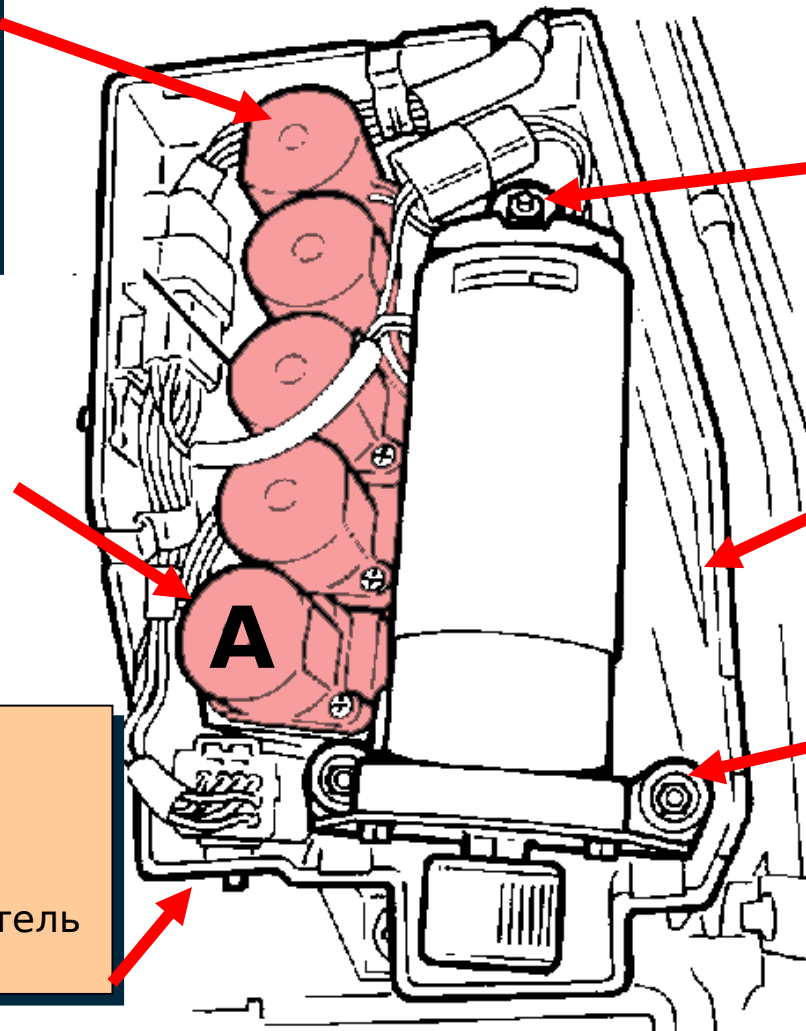
2 датчика давления

Зелёный - Управление
компрессором
Жёлтый - Предохранитель
отсечки по давлению

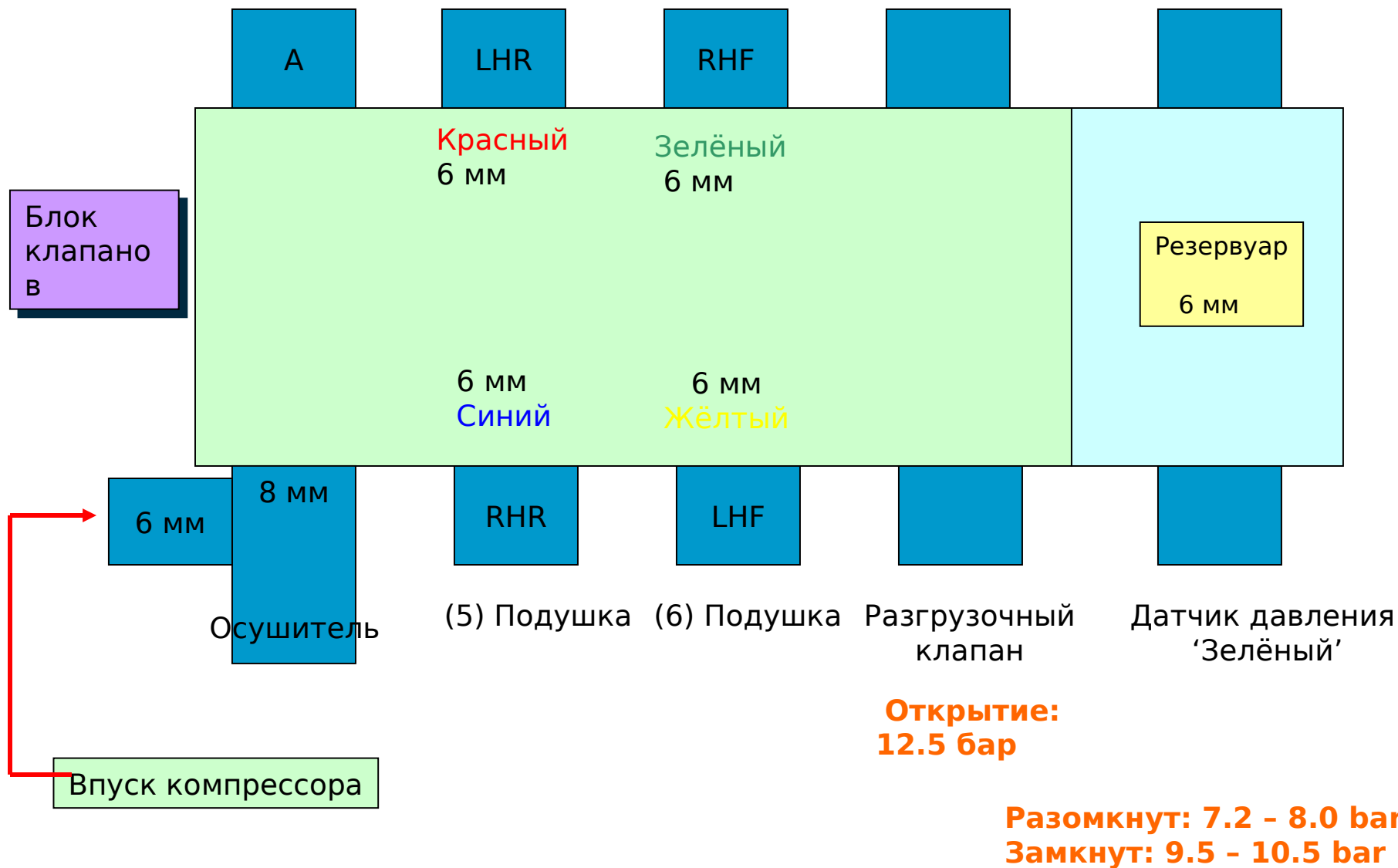
Амортизаторы - NVH

Блок клапанов

Момент затяжки = 2Нм



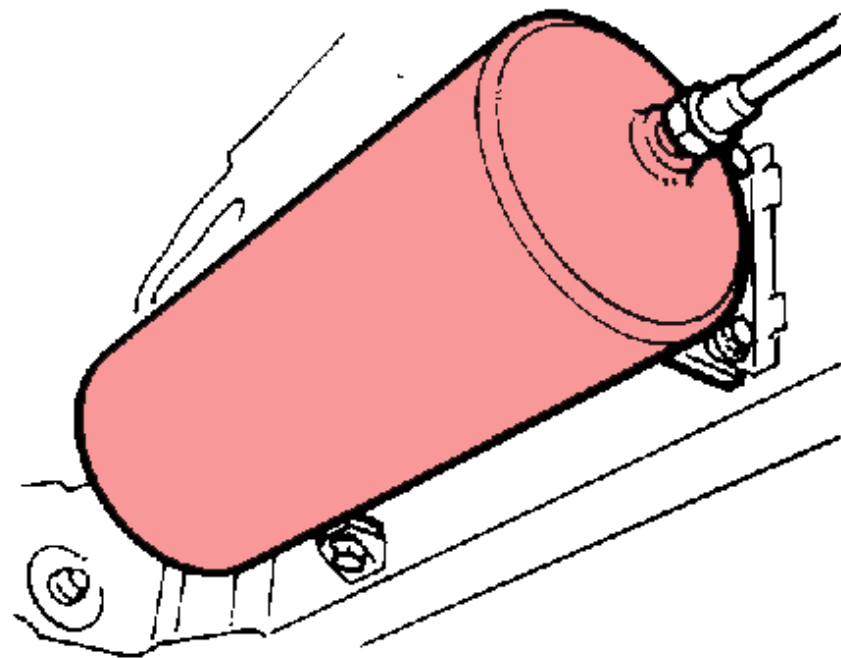
Спускной (1) Подушка (2) Подушка (3) Впускной (4) Выпускной



Резервуар



- 10 литровый резервуар закреплён с правой стороны рамы
- Имеет одно соединение со всей системой
- Обеспечивает хранение сжатого воздуха под определённым давлением для функционирования всей системы
- Сливное отверстие требует проведение проверки каждые 39000 км



Резервуар



Что необходимо сделать перед снятием сливной пробки?

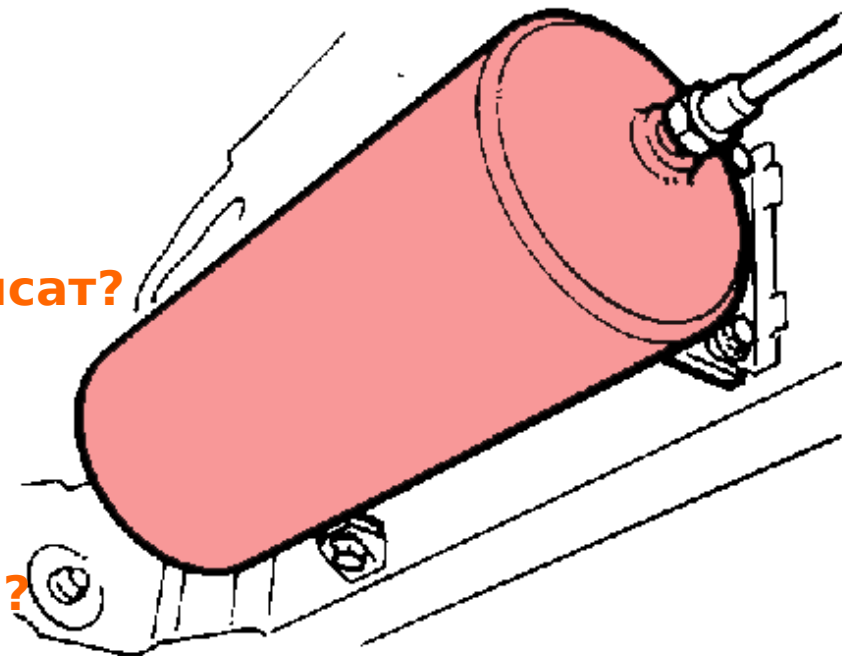
Проверить давление в системе, используя TestBook/T4

Почему необходимо сливать конденсат?

Воздух абсорбирует влагу из осушителя и влага скапливается в резервуаре

Каковы последствия невыполнения?

Осушитель насыщается и влага загрязняет электрические клапаны



Переходник LRT 60 001 заменяет пробку сливного отверстия для установки манометра давления во время ремонтных работ

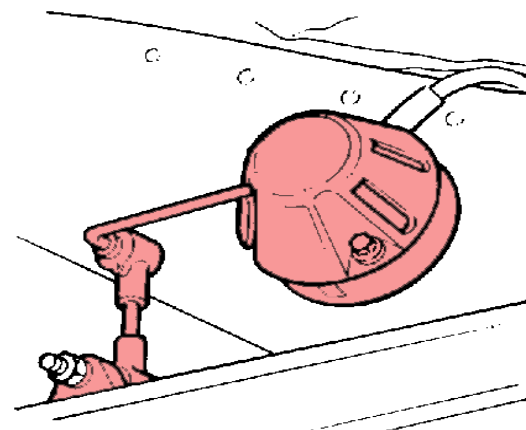


Датчики уровня

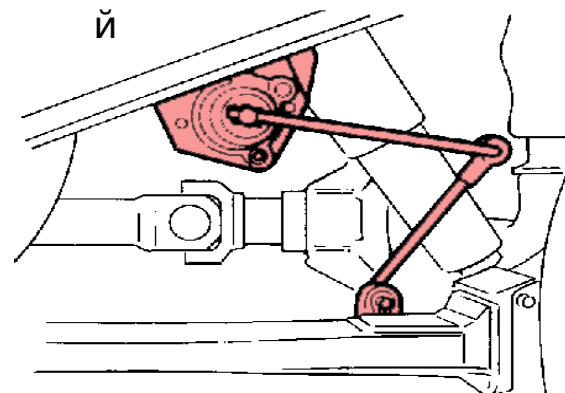


- Четыре потенциометра информируют ЭБУ о высоте автомобиля
- Потенциометры закреплены на шасси
- Датчик не обслуживаемая деталь, в случае неисправности - заменить

Передний



Задний



Датчики уровня



Что необходимо выполнить после замены датчика?

Необходима калибровка ЭБУ пневмоподвески с помощью TestBook/T4

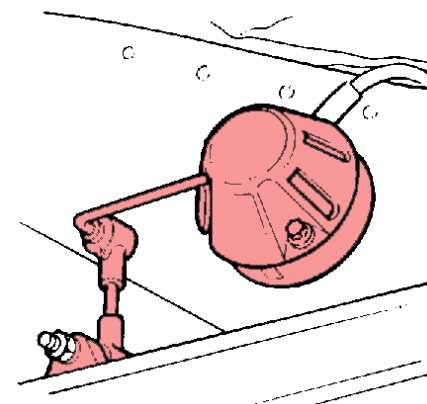
Что будет, если не провести калибровку?

Автомобиль будет реагировать на неверную информацию о высоте кузова. Клиент останется недовольным и могут иметь место повреждения автомобиля

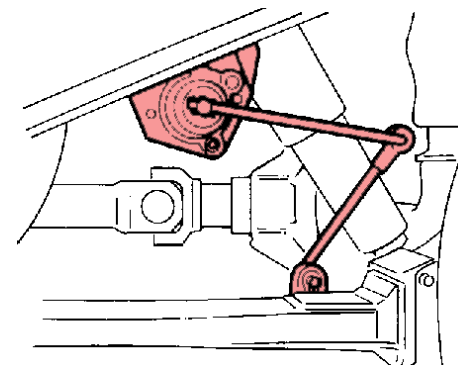
Что еще необходимо для калибровки?

Необходимо использовать калибровочные упоры LRT 60

Передний



Задний



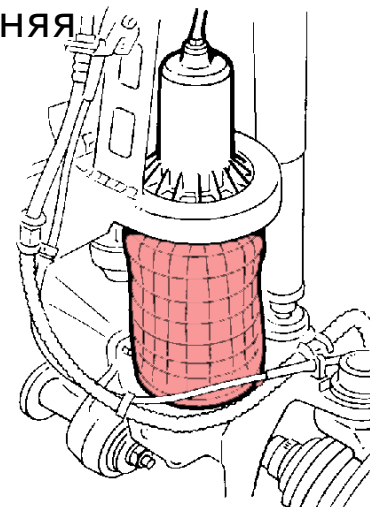
Передние и задние пневмоэлементы



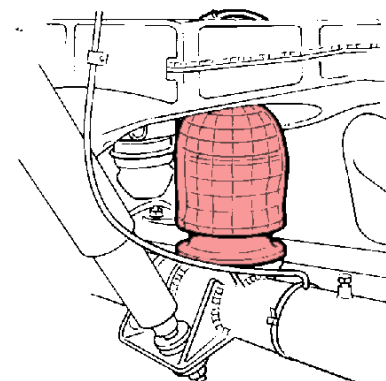
Пневмоэлементы состоят из:

- > Верхняя пластина
 - > Упругий резиновый элемент
 - > Поршень
- Передние и задние пневмоэлементы похожи, но не взаимозаменяемые
 - Упругие резиновые элементы неремонтнопригодны, в случае неисправности необходима замена пневмоэлемента в сборе

Передняя



Задняя

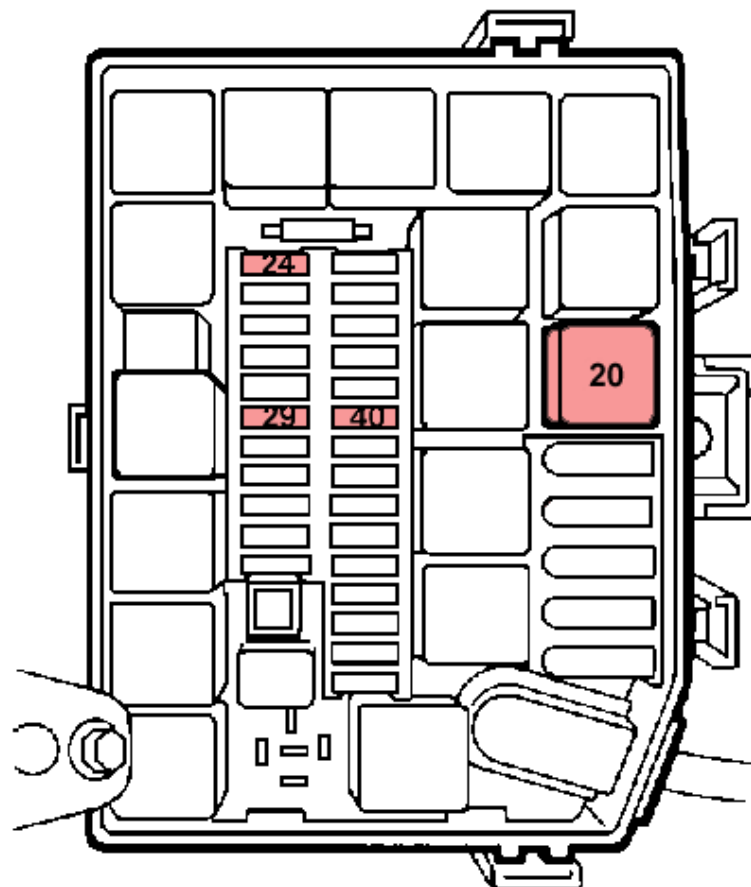


Реле и предохранители



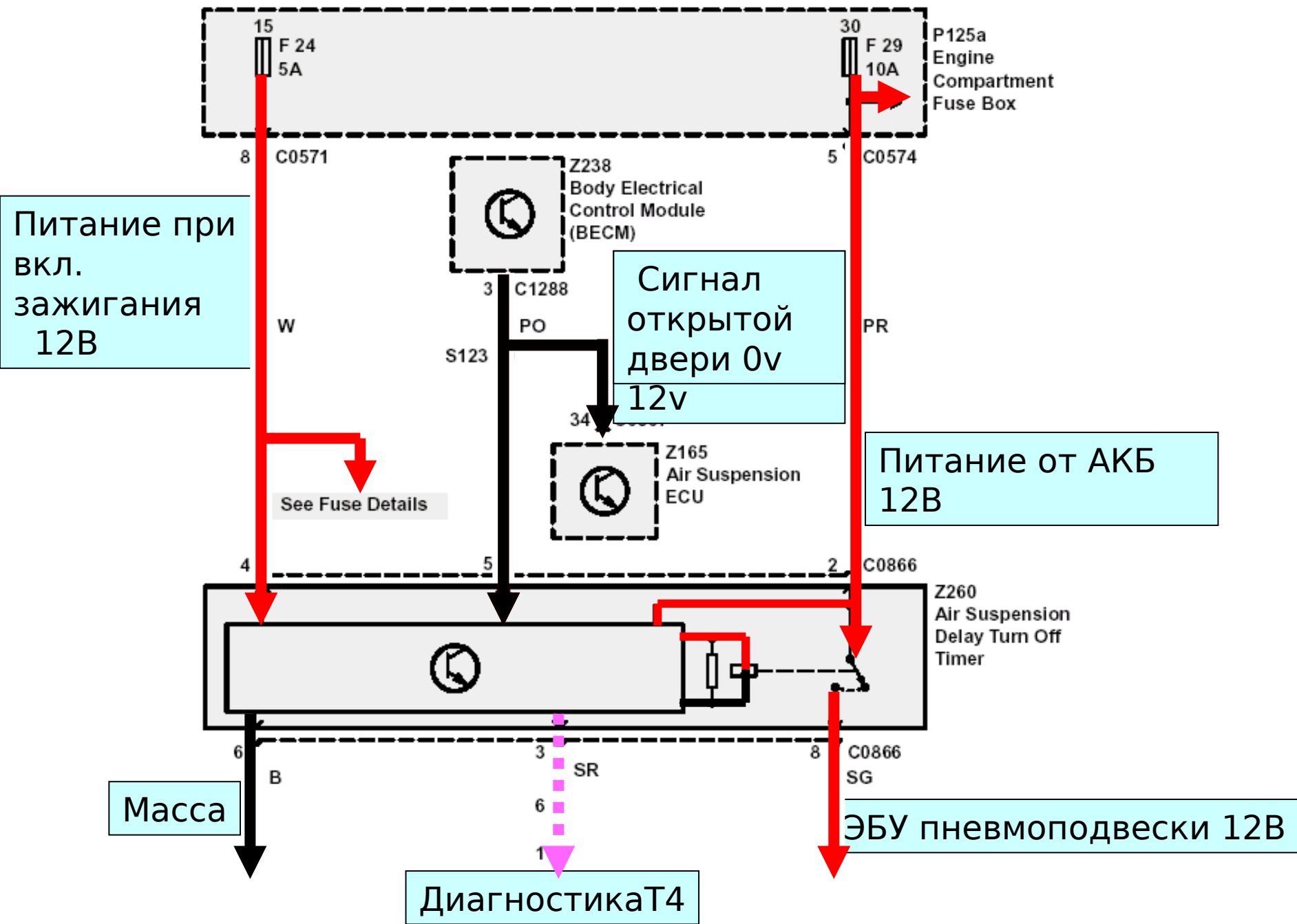
Расположены в блоке предохранителей в моторном отсеке:

- > Реле 20
(Реле питания EAS)
- > Предохранитель 24 – 5A
(Сигнал скорости через ABS + BCU)
- > Предохранитель 29 – 10A
(Таймер задержки EAS)
- > Предохранитель 40 – 40A
(Компрессор и блок клапанов EAS)



LHS – Моторный отсек

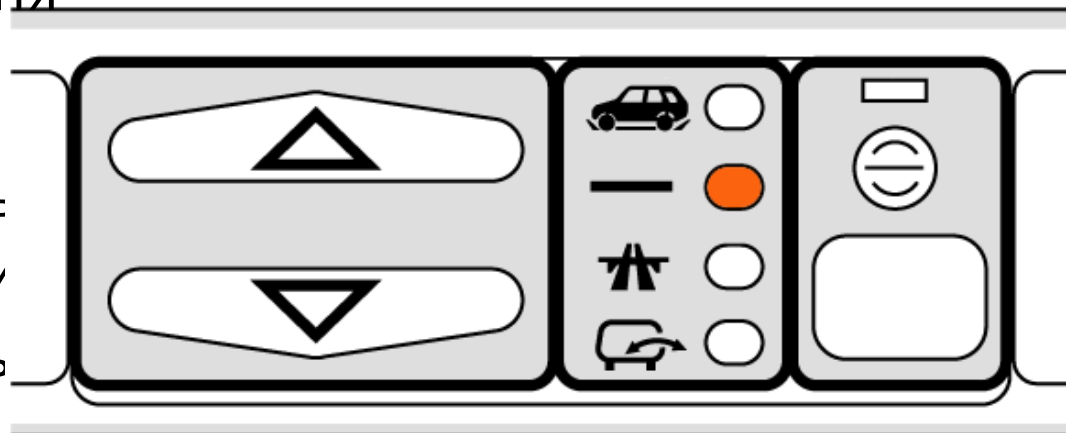




Органы управления



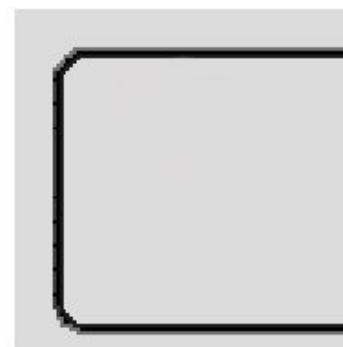
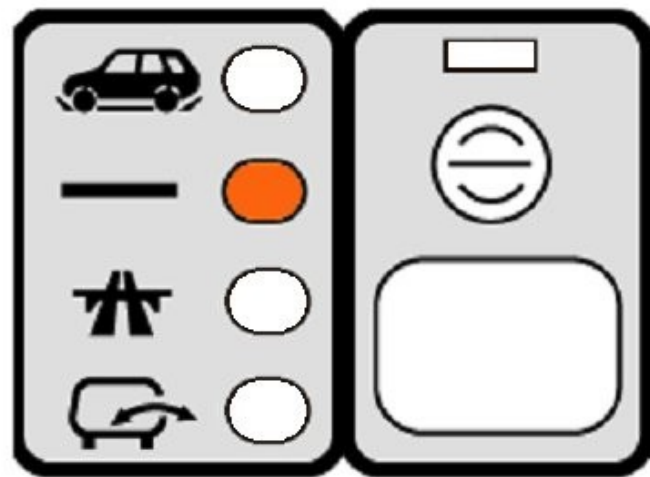
- Переключатели уровня пневматической подвески
- Повышенный уровень
- Уровень для движения
- Пониженный уровень
- Уровень для посадки



Сигнализаторы положения



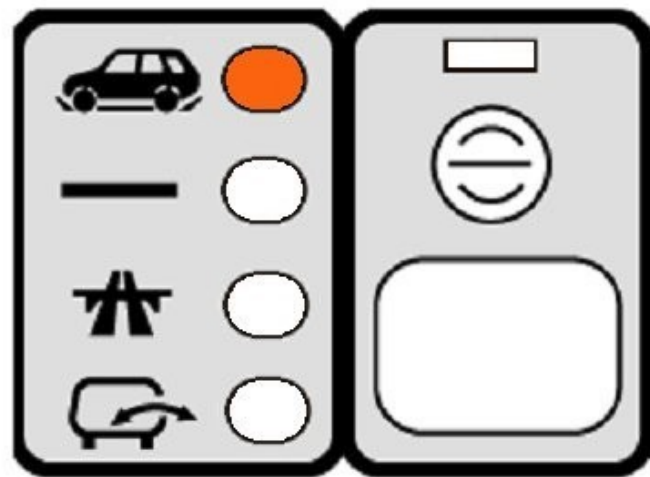
- При включении зажигания светятся все 4 индикатора уровня
- Контрольная лампа неисправности EAS и лампа блокировки также светятся
- После запуска двигателя лампы будут светиться еще 2 сек.
- Через 2 сек будет светиться лампа предустановленного уровня



Сигнализаторы положения



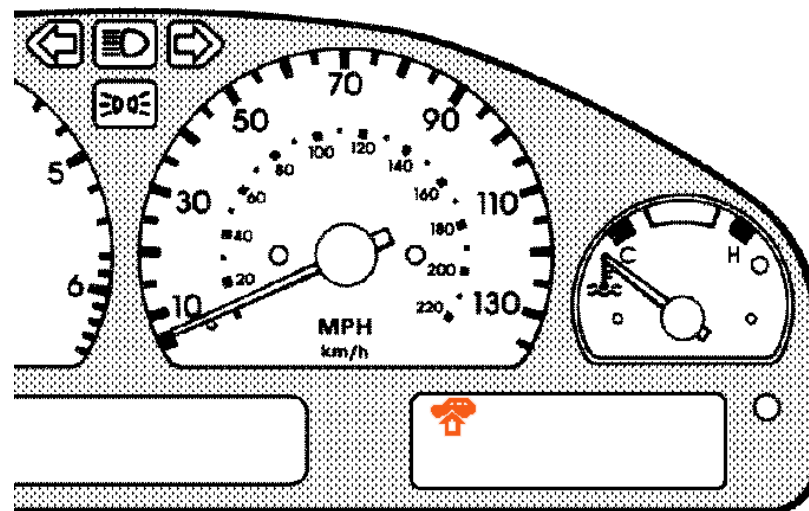
- Два индикатора будут светиться одновременно, если автомобиль находится в промежуточном положении
- Индикатор блокировки светится только когда он активен
- Дополнительная информация выдается на информационном дисплее



Контрольная лампа EAS



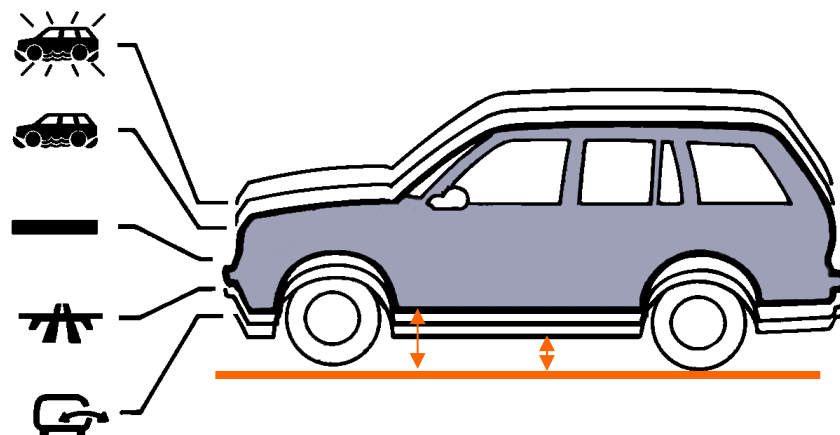
- Постоянно горит при включении повышенного уровня и мигает при включении дополнительного режима
- Также лампа светится при обнаружении неисправности
- При включении зажигания индикатор светится в течении 2 сек для проверки исправности лампы



Варианты высоты подъема подвески



- Пять различных уровней, включая уровень посадки
- Выбор различных уровней дает возможность изменять высоту кузова



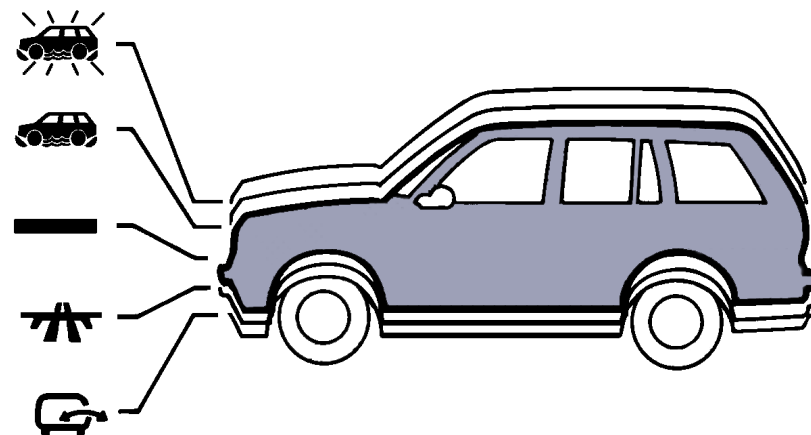
Функционирование EAS



Изменение высоты НЕВОЗМОЖНО:

- > Если открыта одна из дверей, в т.ч. задняя
- > Если двигатель не работает

Для выбора посадки необходимо задействовать стояночный тормоз (или 'P' для автоматических КПП)



ВНИМАНИЕ:

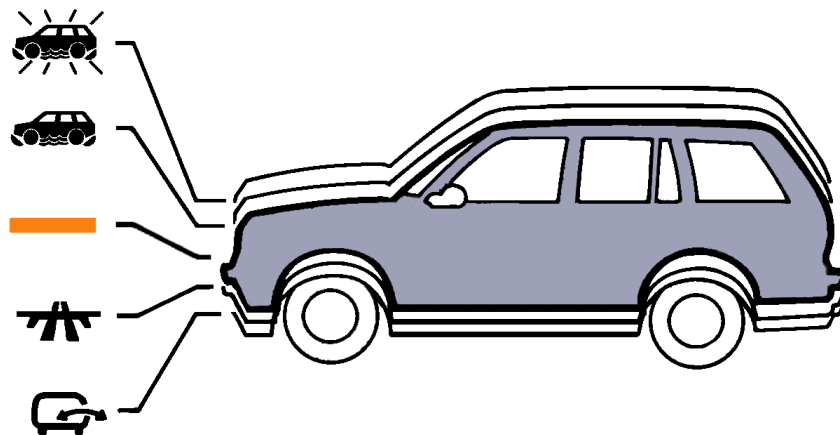
Частое изменение высоты подвески может привести к перегреву компрессора подвески



Стандартная высота подвески – уровень для движения



- Блокировка выключена, скорость автомобиля до 50 mph (80 км/час), при этом светится индикатор уровня для движения
- Уровень для движения поддерживается для любой загрузки автомобиля
- Поддерживается постоянное направление света фар



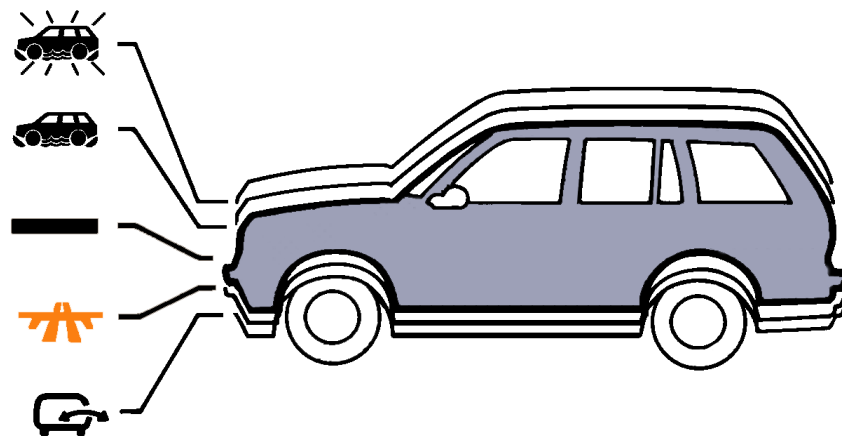
Пониженное положение кузова (для движения по скоростному шоссе)



- Пониженный уровень достигается автоматически, если скорость автомобиля выше:

50 mph (80 км/час)

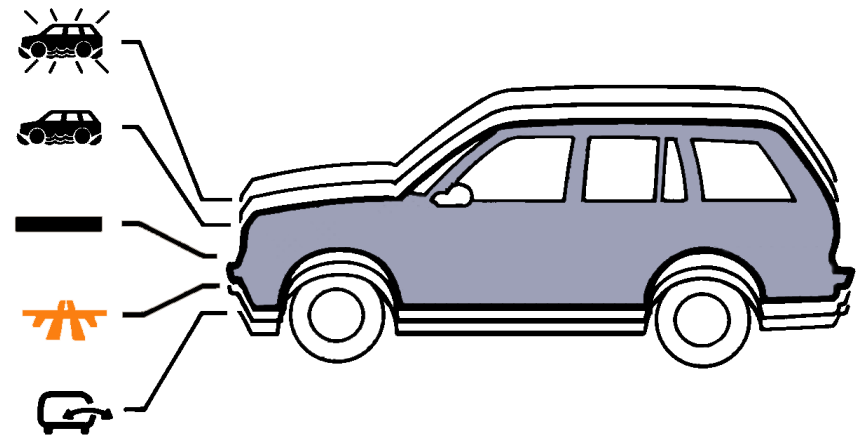
- Во время изменения уровня сигнализаторы моргают
- Сигнализатор уровня для движения выключается, когда достигается пониженный уровень



Пониженное положение кузова (для движения по скоростному шоссе)



- Уровень повышается до стандартного если скорость автомобиля снижается до:
35 mph (56 км/час)
- Пониженный уровень для движения может быть включен принудительно на любой скорости
- Для сохранения пониженного уровня на невысокой скорости необходимо включить блокировку

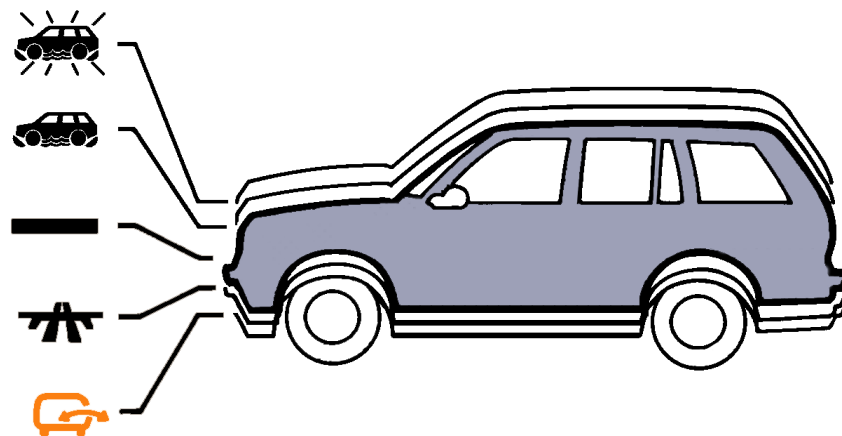


Положение посадки в автомобиль



Необходимые условия:

- > Автомобиль неподвижен
 - > Все двери закрыты
 - > Стояночный тормоз задействован
 - > Тормозная педаль отпущена
 - > «Р» в автоматической КПП
 - > Клавиша нажата и отпущена
-
- Может быть включен за 40 сек до остановки автомобиля



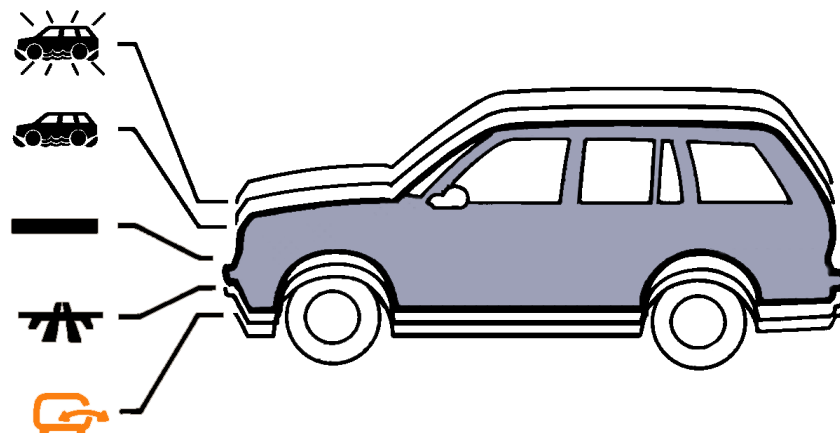
Положение посадки в автомобиль



- Может быть включен в течении 40 сек после остановки двигателя

При открывании дверей изменение высоты прекращается

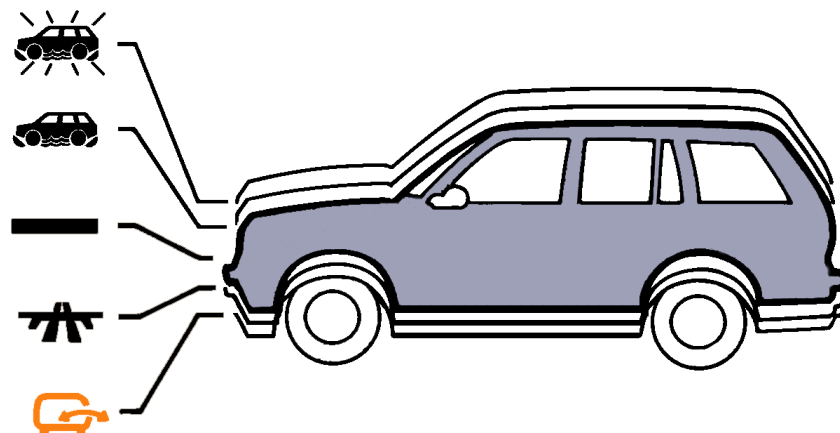
- С началом движения автомобиля подвеска автоматически переходит в уровень для движения
- Если закрыть все двери, запустить двигатель и нажать соответствующую клавишу, подвеска переходит в уровень для движения



Режим движения на низкой скорости с фиксированным уровнем посадки (Crawl Mode)



- Когда достигнут уровень посадки, включите блокировку
- На дисплее центра сообщений появится надпись 'EAS MANUAL' и трижды прозвучит предупреждающий сигнал
- Скорость автомобиля не должна превышать 20 mph (32 км/час)
- При достижении скорости 10 mph (16 км/час) трижды прозвучит предупреждающий сигнал и на дисплее центра сообщений появится надпись



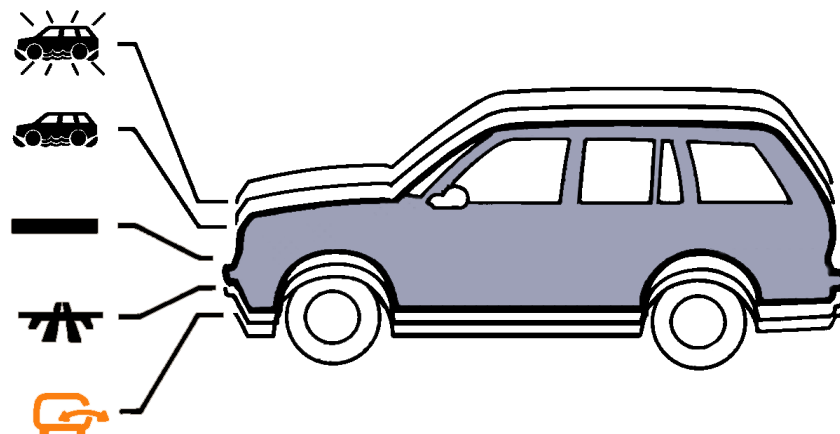
'SLOW 20 MPH MAX'



Режим движения на низкой скорости с фиксированным уровнем посадки (Crawl Mode)



- При увеличении скорости свыше 25 mph (40 км/час) автомобиль поднимается с уровня посадки до пониженного уровня
- При снижении скорости ниже 20 mph (32 км/час) автомобиль опускается до уровня посадки
- Когда скорость автомобиля упадет ниже 5 mph (8 км/час) на дисплее центра сообщений появится надпись 'EAS MANUAL' и трижды прозвучит предупреждающий сигнал
- Для отмены необходимо отключить блокировку уровня или нажать клавишу повышенного уровня



Повышенный положение кузова



- Включение возможно если скорость движения автомобиля ниже:

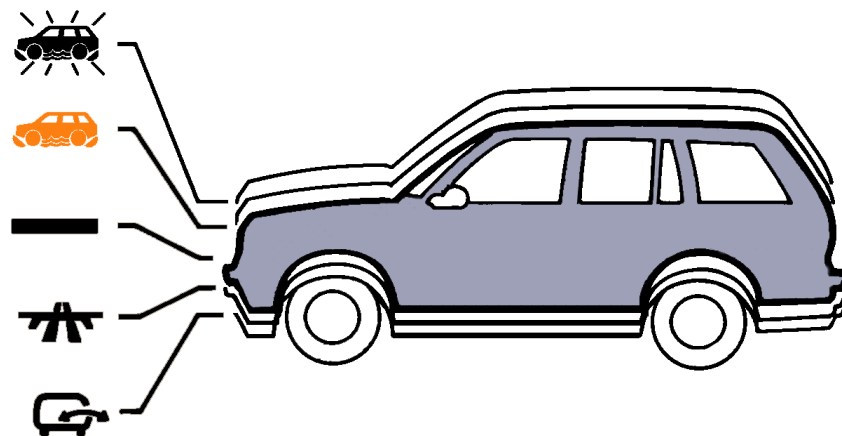
35 mph (56 км/час)

- Будет гореть контрольная лампа на щитке приборов

- При увеличении скорости выше

35 mph (56 km/h)

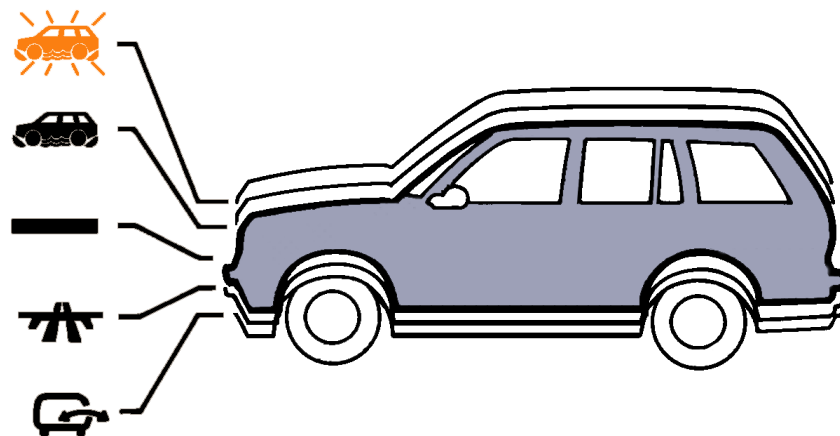
высота снижается до уровня для движения



Высокое положение кузова



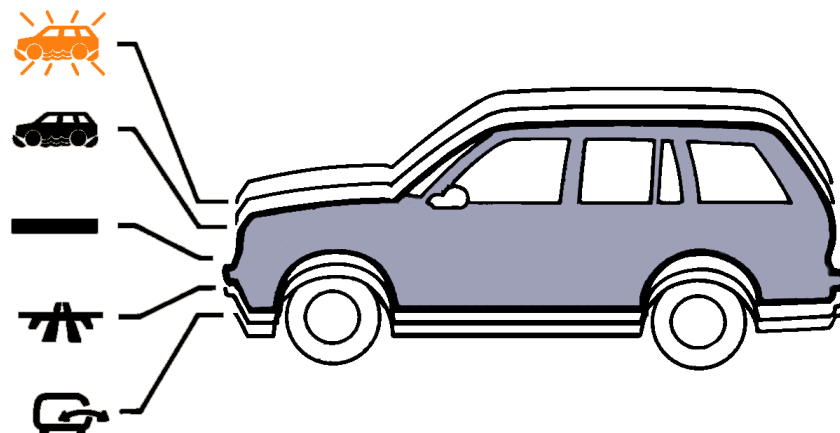
- Достигается, если кузов контактирует с опорной поверхностью, а колеса оторвались от дороги
- Первоначально ЭБУ пневмоподвески уменьшает давление в пневмоэлементах тех колес, которые не опираются на поверхность дороги
- ЭБУ распознает, что высота положения не изменяется, и поэтому вновь повышает давление в пневмоэлементах, пытаясь восстановить контакт колес с опорной поверхностью
- В этом положении кузов удерживается в течение 10 минут, после чего автоматически возвращается в стандартное положение



Высокое положение кузова



- Нажатие клавиши опускания понижает уровень на 20 мм до повышенного положения кузова
- Если скорость автомобиля выше:
35 mph (56 км/час)
Автомобиль немедленно опускается до стандартного положения для движения
- Эта скорость может достигаться при буксовании вывешенного колеса



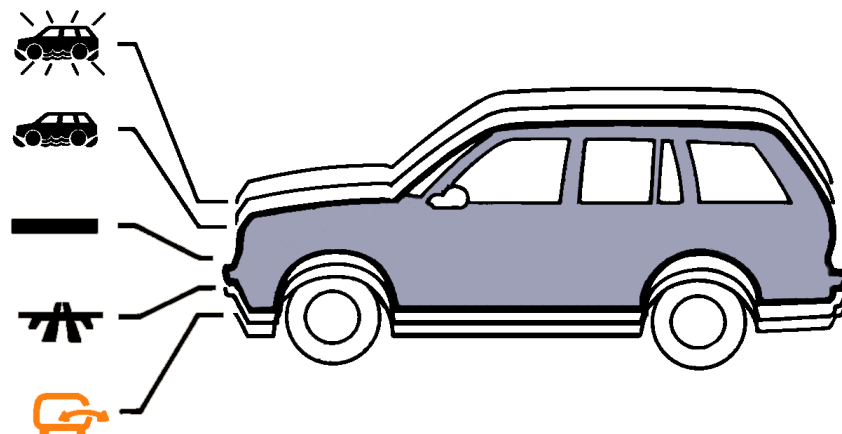
Транспортировка автомобиля



ВНИМАНИЕ: Когда при транспортировке автомобиль с пневматической подвеской закреплен с помощью проушин на раме, существует вероятность ослабления натяжения крепежных строп

Чем это вызвано?

Снижением давления из-за понижения температуры окружающего воздуха, утечек воздуха из системы, срабатывании системы выравнивания положения кузова



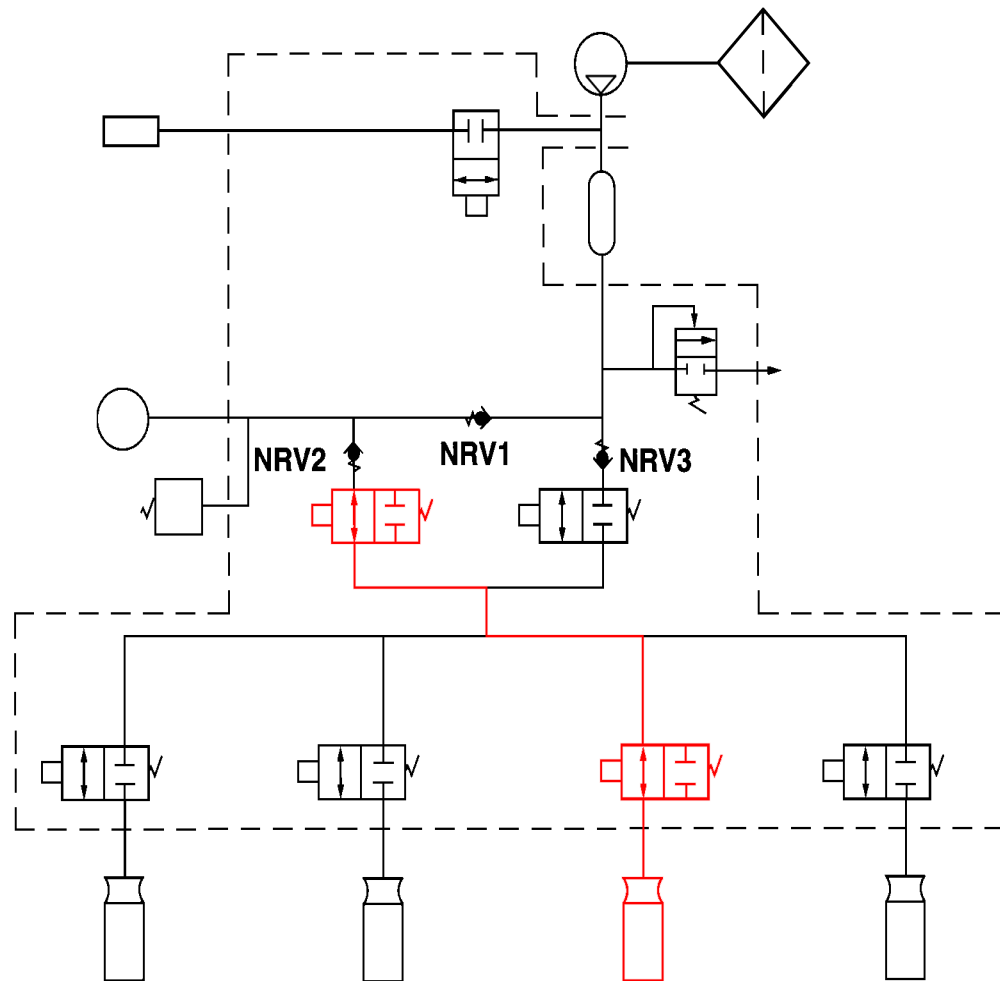
- С целью предотвращения нарушения фиксации автомобиля на транспортере кузов опускается в положение посадки в автомобиль
- Если двигатель невозможно запустить, или невозможно установить кузов в положение посадки, то автомобиль должен крепиться к транспортеру посредством фиксации колес, а не кузова



Функционирование системы пневматической подвески (EAS)



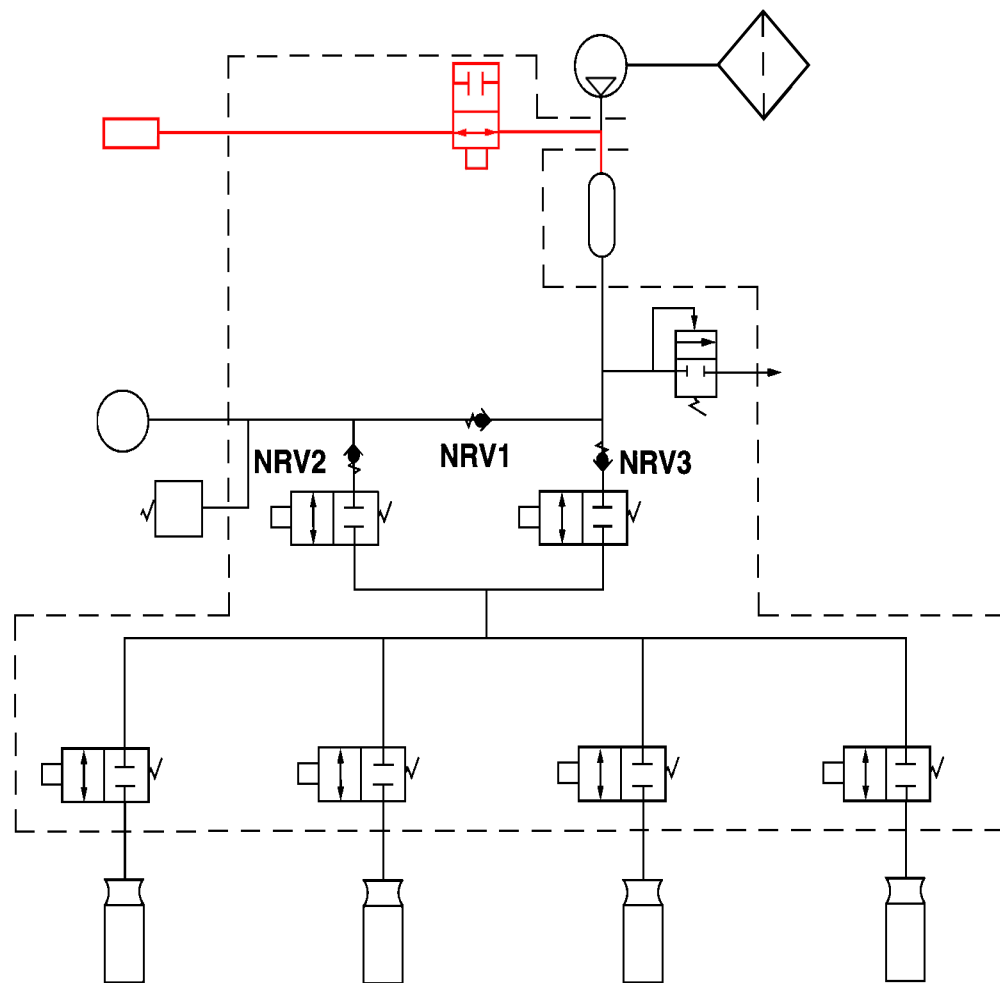
- Воздух через фильтр поступает в компрессор
- Сжатый воздух направляется в осушитель
- Сухой воздух через запорный клапан NRV1 поступает в ресивер
- 3 запорных клапана обеспечивают правильное направление потоков воздуха в системе
- Датчик давления поддерживает давление в системе в заданных пределах
- Для подкачки пневмоэлемента необходимо активировать впускной клапан и электромагнитный клапан



Функционирование системы пневматической подвески (EAS)



- Для выпуска воздуха из пневмоэлемента необходимо активировать выпускной клапан и электромагнитный клапан
- Весь выпускаемый в атмосферу воздух проходит через осушитель
- После осушителя воздух проходит через мембранный клапан и выпускается в атмосферу через глушитель



Предупреждающие сообщения системы пневмоподвески



На дисплей информационного центра могут выводиться следующие предупреждающие сообщения:

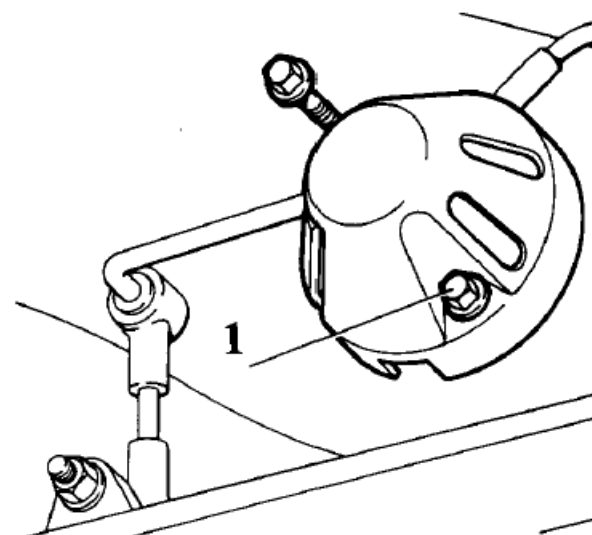
Сообщение	Смысл	Необходимые действия
'EAS MANUAL'	Кузов удерживается в положении посадки	СИСТЕМА EAS ПРЕДУПРЕЖДАЕТ! Автомобиль движется на ограничителях хода подвески
'SLOW: 20 MPH MAX'	Скорость слишком высока для выбранной высоты положения кузова	Уменьшите скорость движения, как минимум, до 20 миль/час
'EAS FAULT'	В системе пневматической подвески возникла неисправность	Обратитесь на сервисную станцию вашего дилера Land Rover
'SLOW: 35 MPH MAX'	Система пневматической подвески неисправна	Двигайтесь со скоростью не более 35 миль/час и обратитесь на сервисную станцию вашего дилера Land Rover



Установка передних датчиков уровня



- Всегда сначала устанавливайте нижний болт



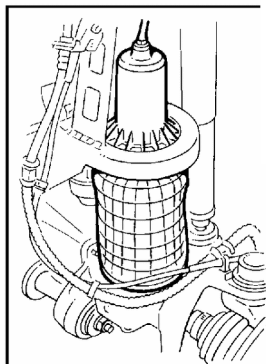
Самостоятельная работа - Range Rover (LP)



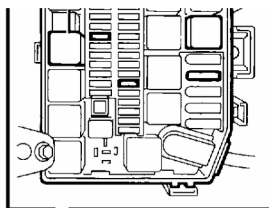
Страница 22 рабочей тетради



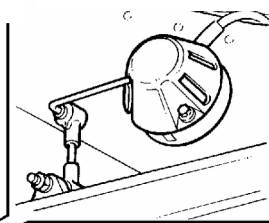
8.Передняя подушка



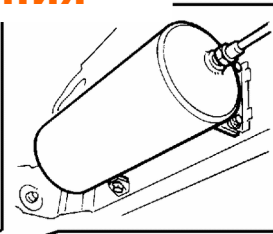
**10.Реле
и
предохранитель**



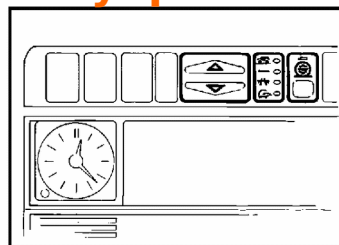
**6.Передний
датчик
положения**



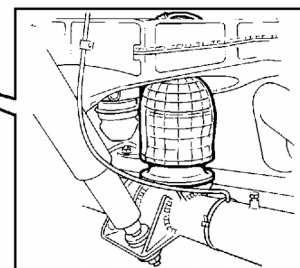
5.Резервуар



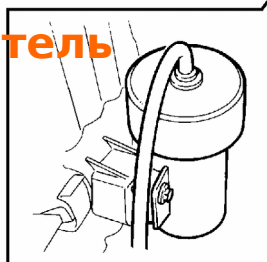
11.Органы управления



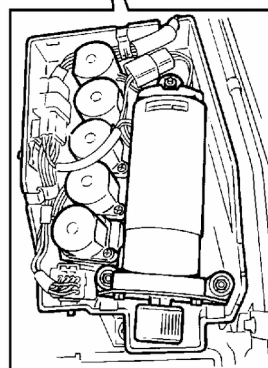
**9.Задняя
подушка**



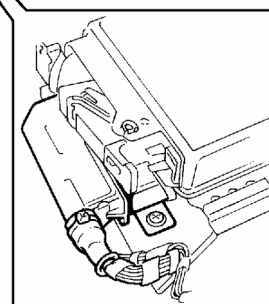
4.Осушитель



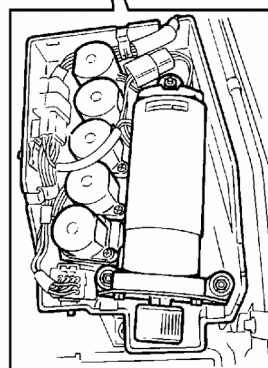
**3.Блок
клапанов**



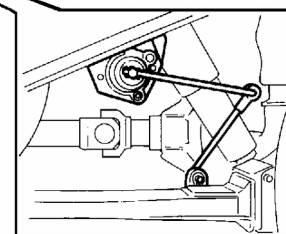
1.ЭБУ



2.Компрессор



**7.Задний
датчик
положения**



Air Suspension - Range Rover (LM)

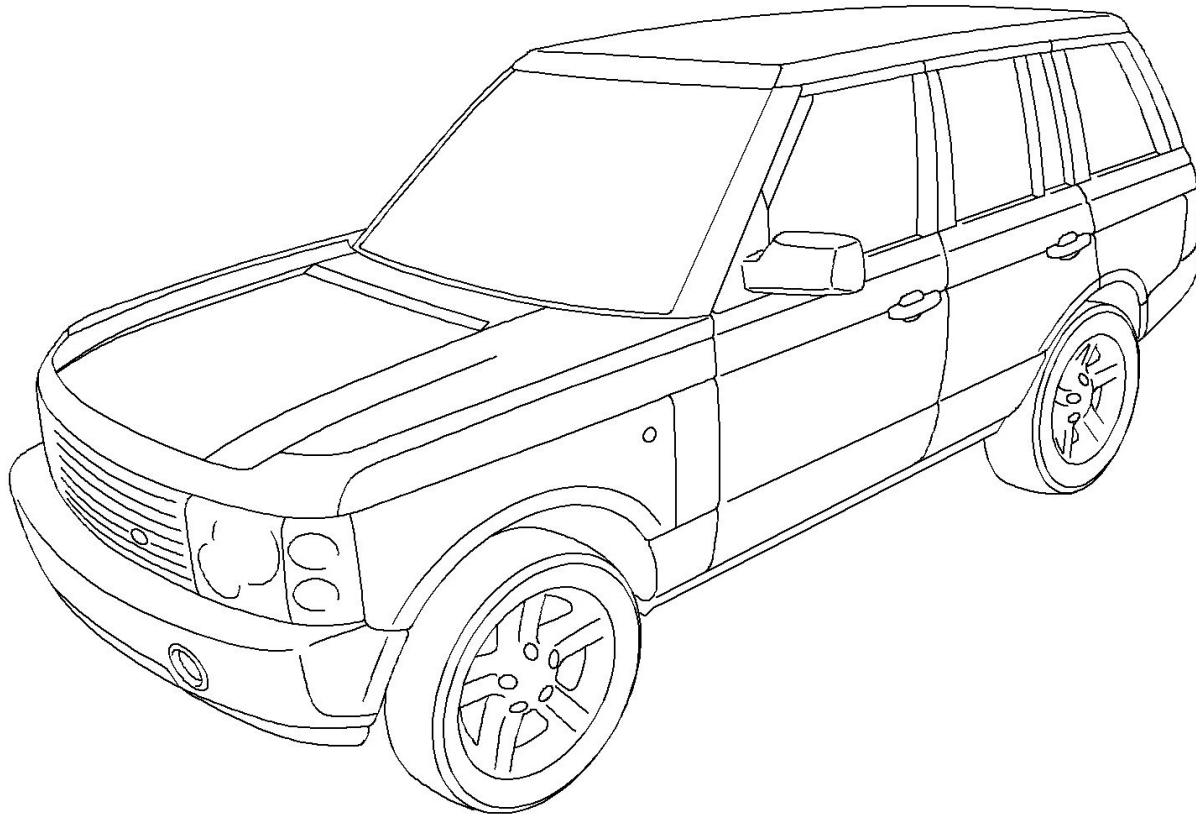
Range Rover (LP) - Конец сессии



Пневматическая подвеска Range Rover (LM)



Range Rover (LM)



Air Suspension System - Range Rover (LM)

Обзор Передняя пневматическая подвеска



Обзор - передняя подвеска

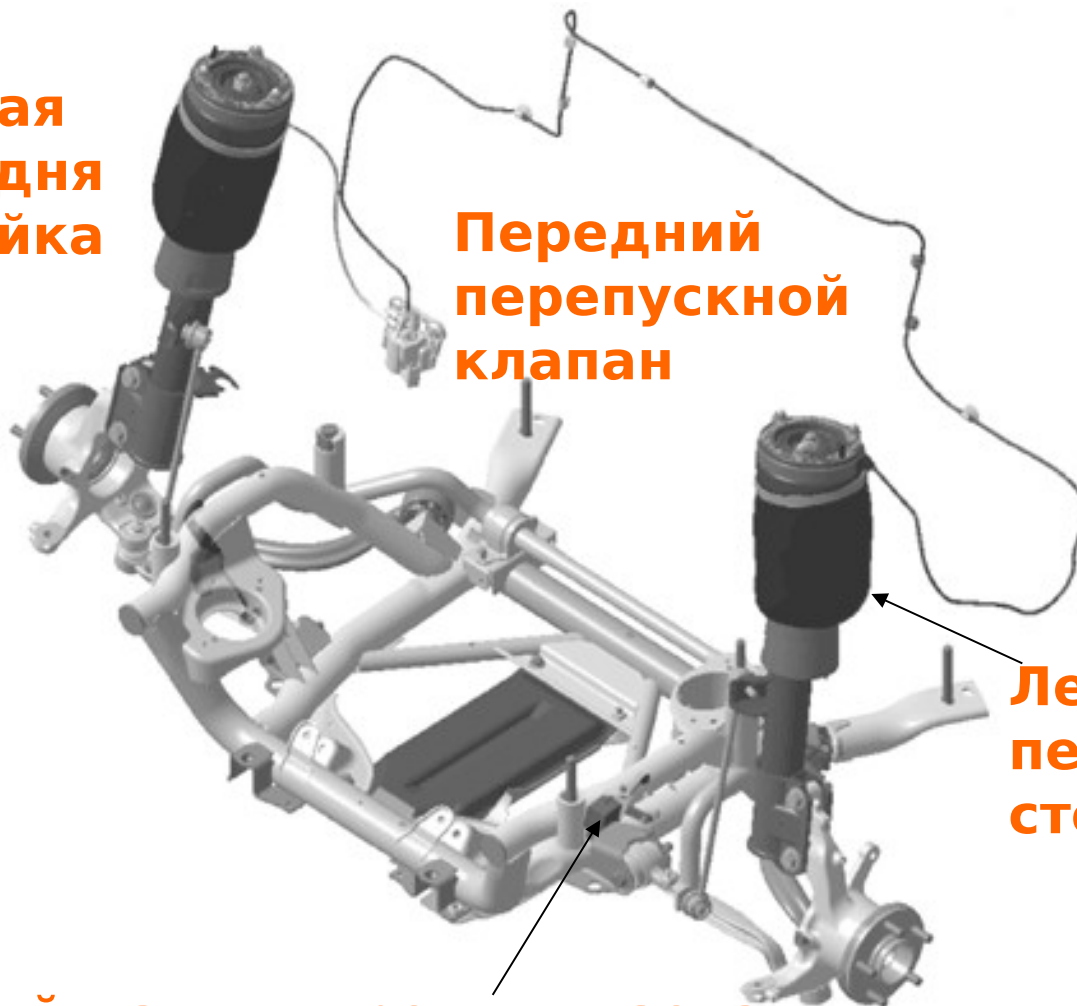


**Правая
передняя
стойка**

**Передний
перепускной
клапан**

**Левая
передняя
стойка**

Левый передний датчик уровня кузова



Обзор – задняя подвеска



Задний перепускной клапан

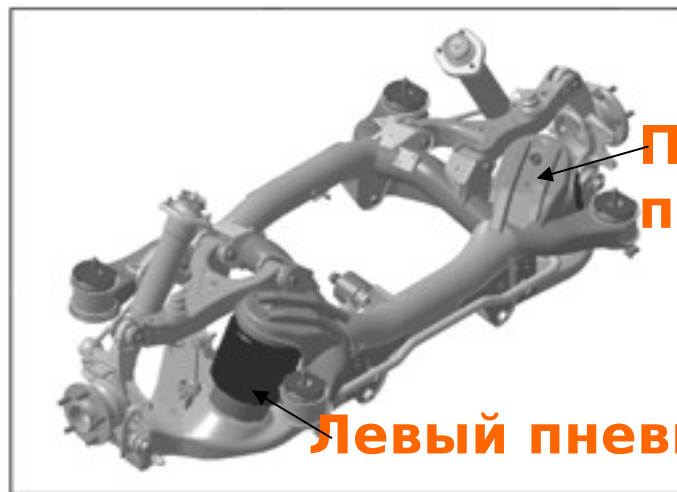
Правый пневмоэлемент

Левый пневмоэлемент

Компрессор

Правый задний датчик уровня

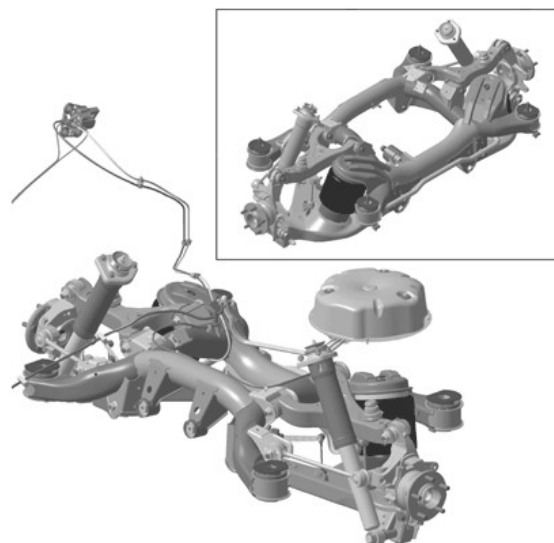
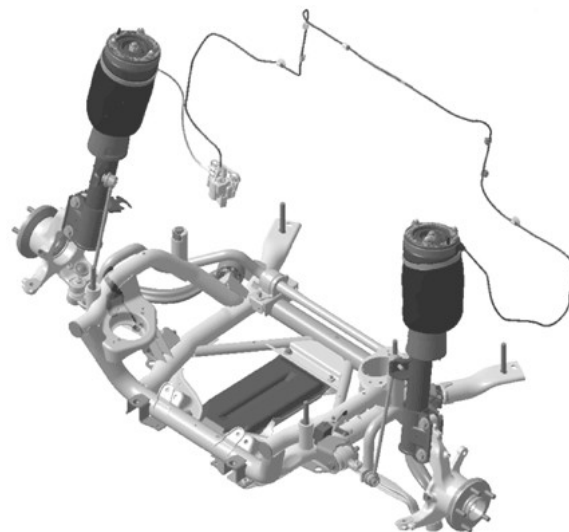
Левый задний датчик уровня



Обзор системы



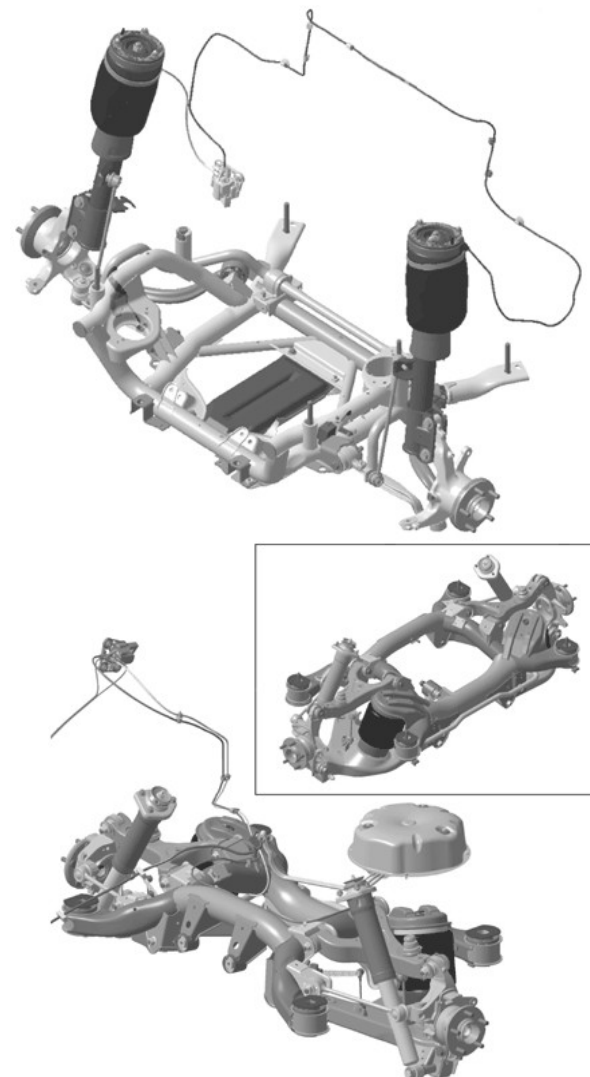
- Поддержание высоты положения кузова независимо от нагрузки
 - Улучшение проходимости и облегчение посадки / загрузки
 - Улучшение устойчивости при движении
- Система обеспечивает 4 высоты положения кузова:
- > Нормальное
 - > Внедорожное
 - > Пониженное (Автомагистраль)
 - > Посадки



Обзор системы



- Регулирование высоты приостанавливается при движении в повороте, при интенсивном ускорении или торможении
- ЭБУ отслеживает высоту углов автомобиля с помощью 4 датчиков
- ЭБУ выполняет диагностику системы
- ЭБУ хранит код неисправности, который может быть считан с помощью TestBook/T4



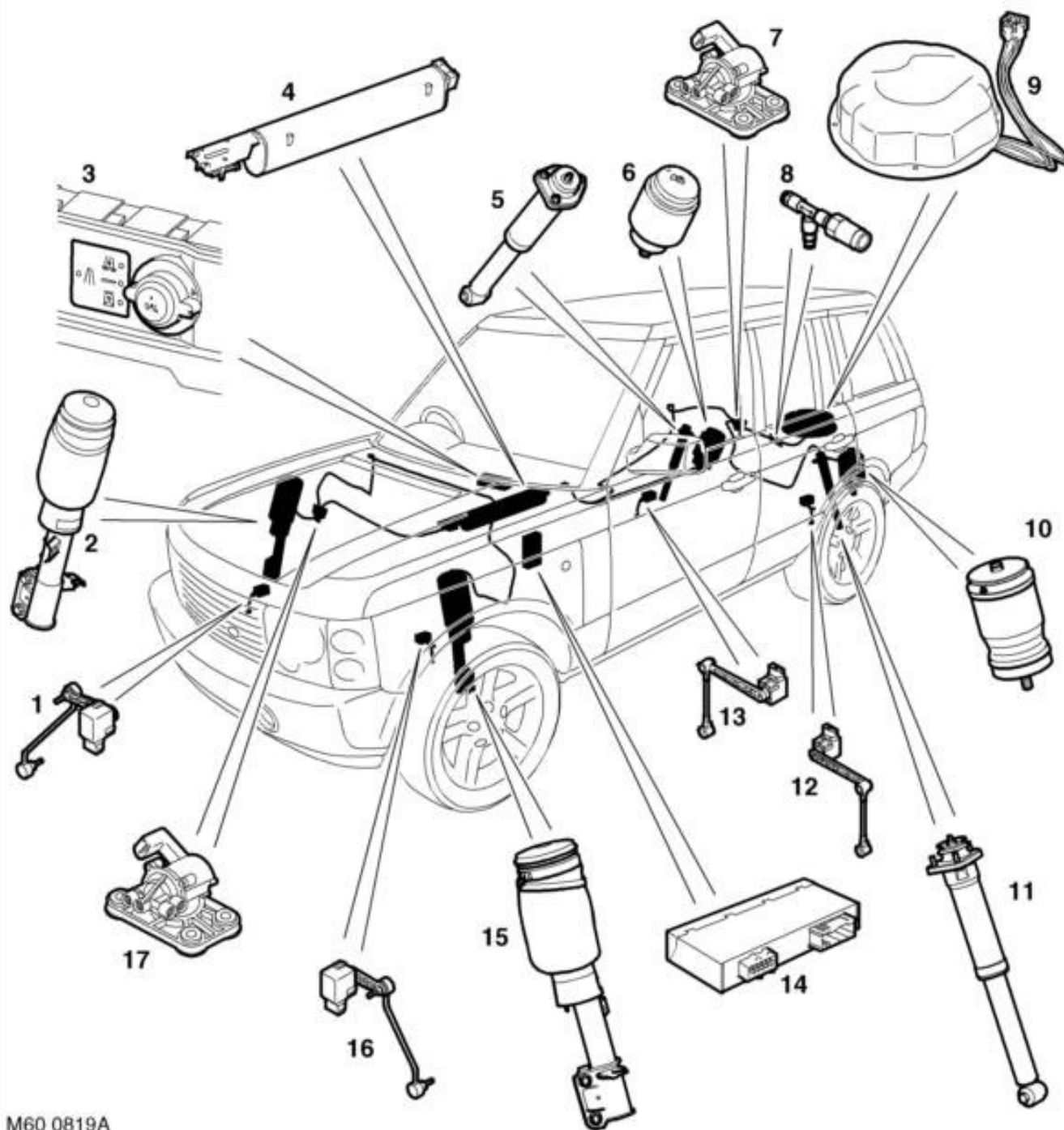
Component Location Worksheet - Range Rover (LM)

Расположение компонентов



Расположение компонентов

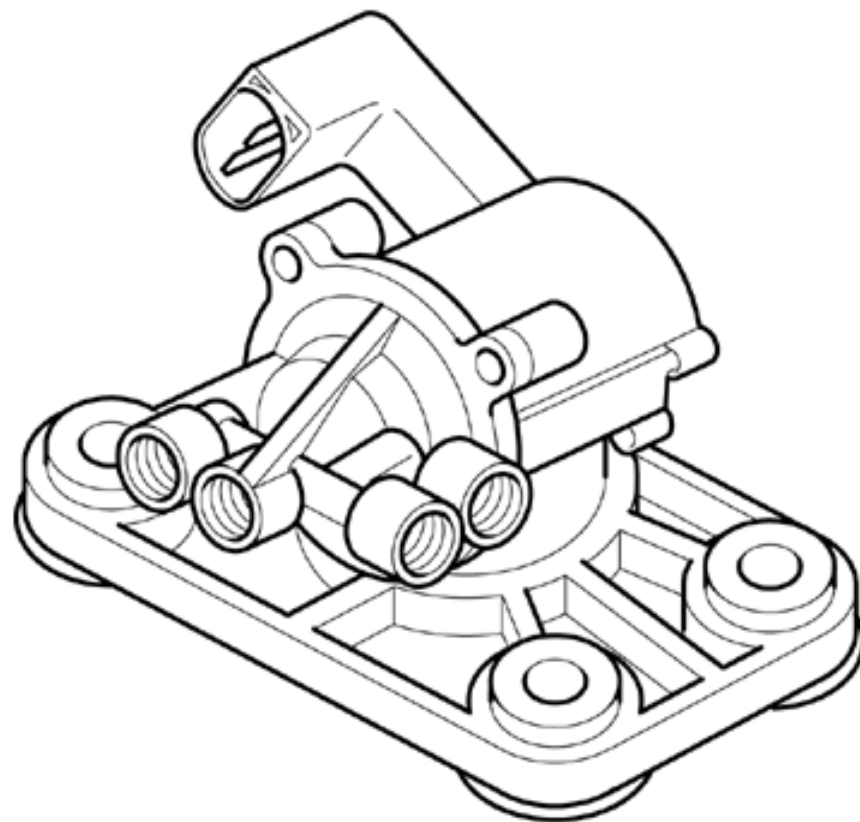




Перепускной клапан



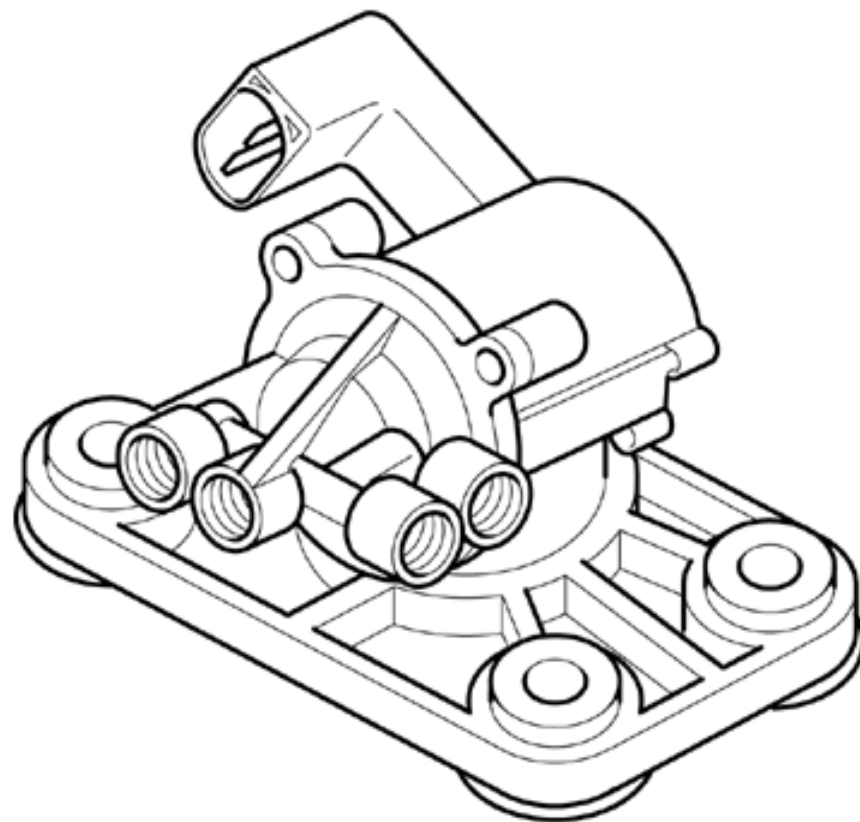
- Передний перепускной клапан расположен в задней части передней правой колесной арки за подкрылком
- Задний перепускной клапан расположен в задней части задней правой колесной арки за подкрылком
- Представляет собой электромагнит с присоединительными штуцерами
- Перепускной клапан управляется ЭБУ пневмоподвески



Перепускной клапан



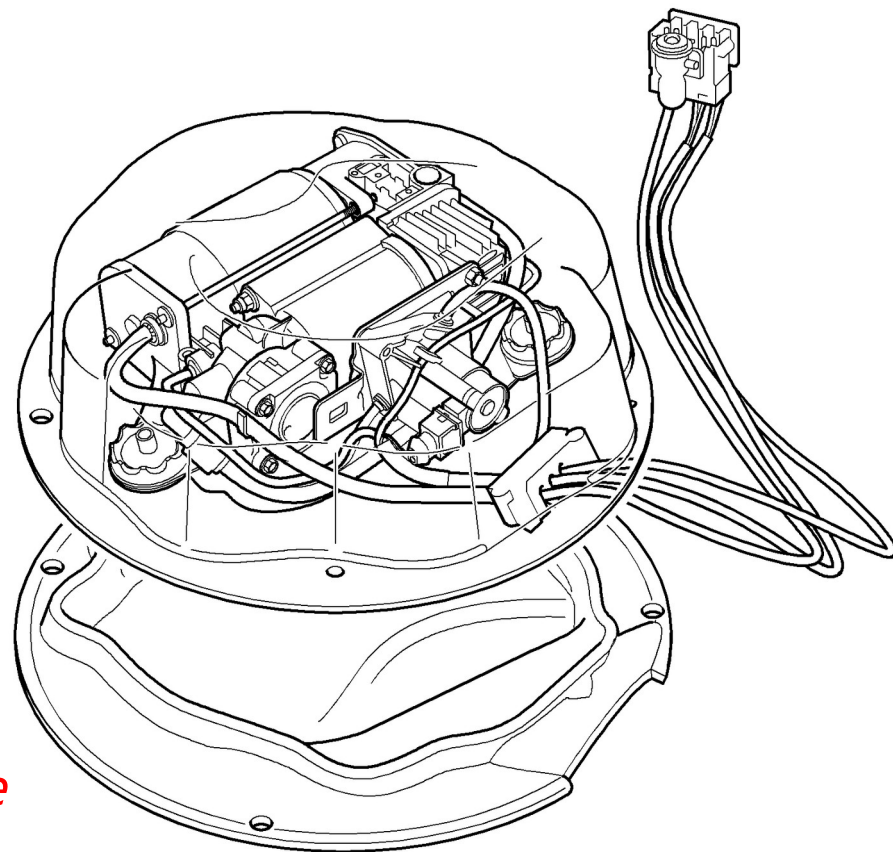
- При подаче напряжения на электромагнит клапан соединяет между собой два пневмоэлемента одного моста
- Открывается только при движении по бездорожью на малой скорости
- ЭБУ пневмоподвески без участия водителя может определить движение по бездорожью
- Работа клапанов полностью автоматическая и не требует участия водителя



Блок компрессора



- Расположен в нише запасного колеса
- К насосу подведены многоштырьковый разъем и только одна трубка
- Провода и трубка проходят через резиновую втулку
- **ВНИМАНИЕ:**
 - > При неправильной установке резиновой втулки или её смещении возможно попадание воды в и повреждение блока компрессора

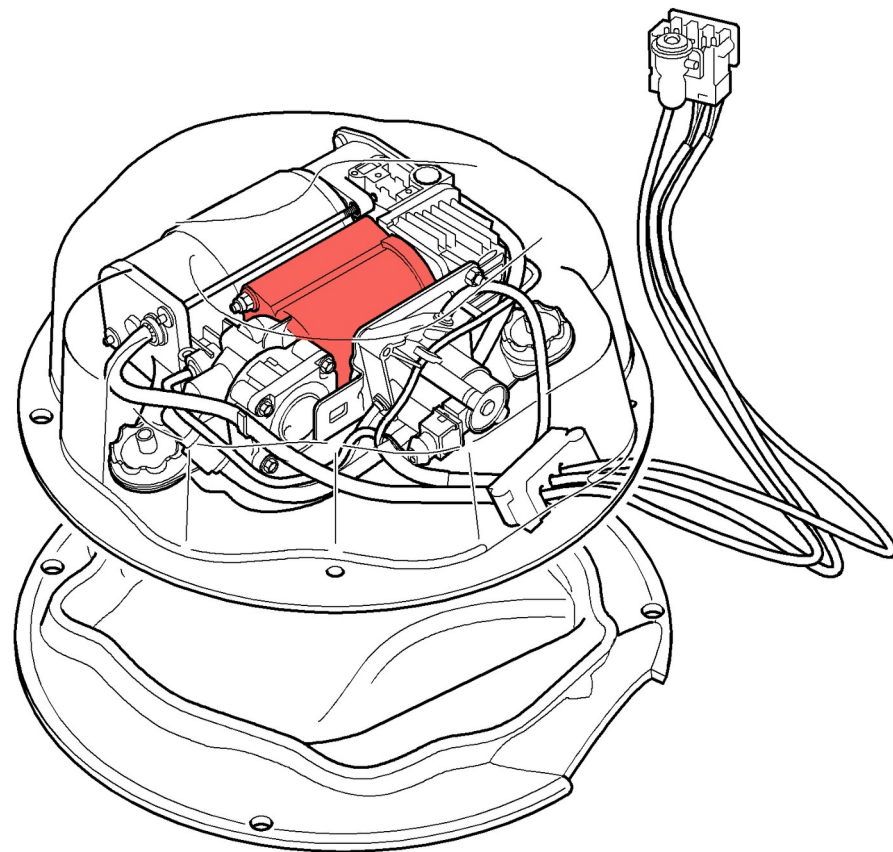


Блок компрессора



Устройство:

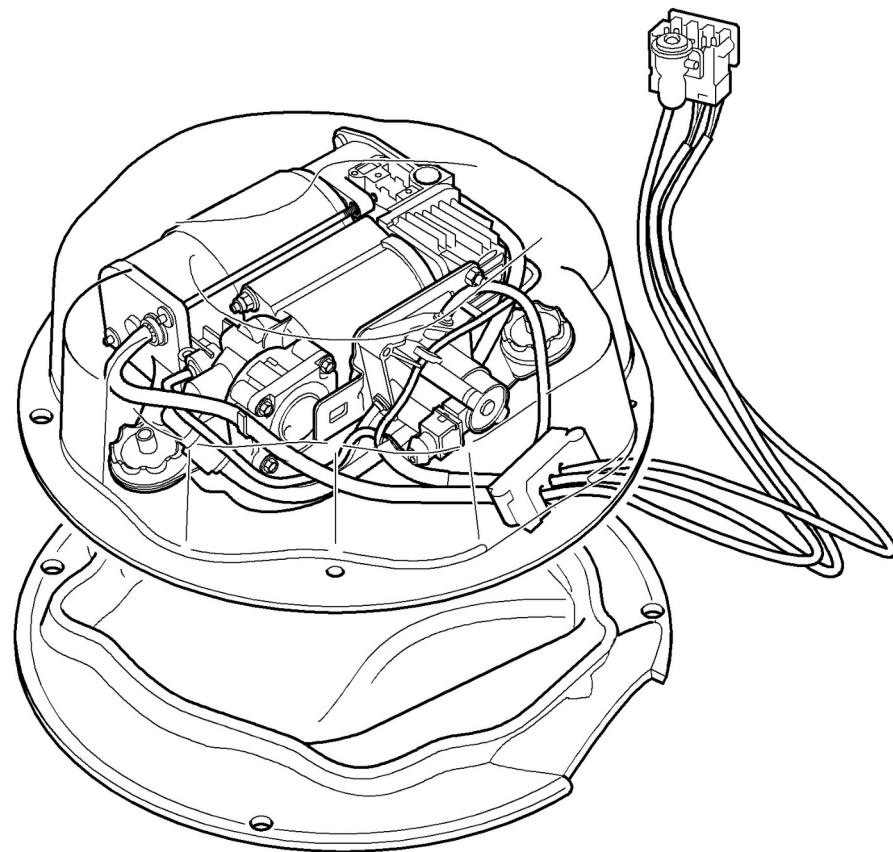
- > Компрессор поршневого типа
 - > Электродвигатель 12В
 - > Выпускной контрольный клапан
 - > Ограничительный клапан
 - > Осушитель
- При демонтаже узла компрессора не требуется стравливать воздух из системы пневмоподвески
 - Клапаны пневмоэлементов и регулятора давления закрываются и не позволяют воздуху выйти из системы



Блок компрессора



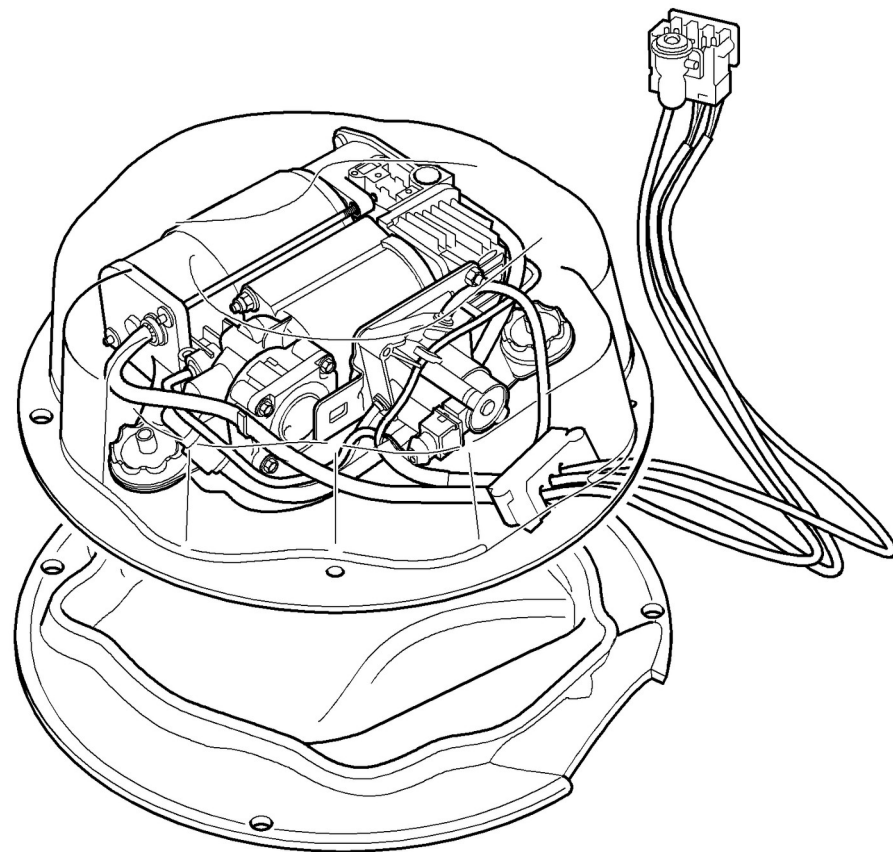
- Датчик температуры измеряет температуру компрессора
- К осушителю подсоединен электромагнитный выпускной контрольный клапан
- Этот клапан открывается, когда необходимо уменьшить давление в пневмоэлементах
- В одном корпусе с выпускным контрольным клапаном размещен редукционный клапан, который защищает пневмоэлементы от чрезмерного повышения давления
- Клапан реагирует на повышение давления. При достижении давления критического значения клапан открывается и стравливает воздух из соответствующего пневмоэлемента



Блок компрессора



- Редукционный клапан также открывается вместе с выпускным контрольным клапаном, позволяя воздуху выйти из системы
- Во время работы двигателя ЭБУ поддерживает давление воздуха в ресивере, равное 12,3 бар
- Существует ряд условий, при которых работа компрессора пневмоподвески приостанавливается
- Если температура компрессора превысит установленное значение, блок управления пневмоподвеской выключит компрессор



**ВАЖНО не перепутать такую
остановку компрессора с
неисправностью системы**

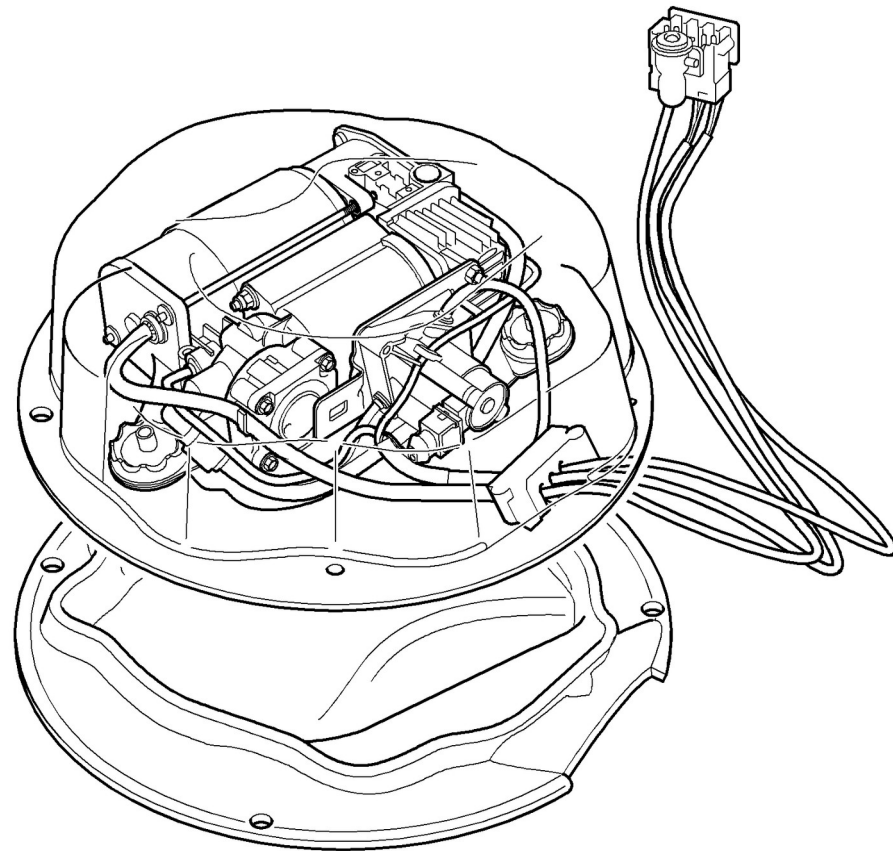


Блок компрессора



Временная остановка работы компрессора

- Компрессор останавливается после 180 секунд непрерывной работы
- Если компрессор регулировал давление воздуха в системе, время остановки составит 20 секунд
- Если компрессор наполнял ресивер, время остановки составит 180 секунд
- Цель временной остановки работы компрессора защитить его от перегрева



**ВАЖНО не перепутать такую
остановку компрессора с
неисправностью системы**



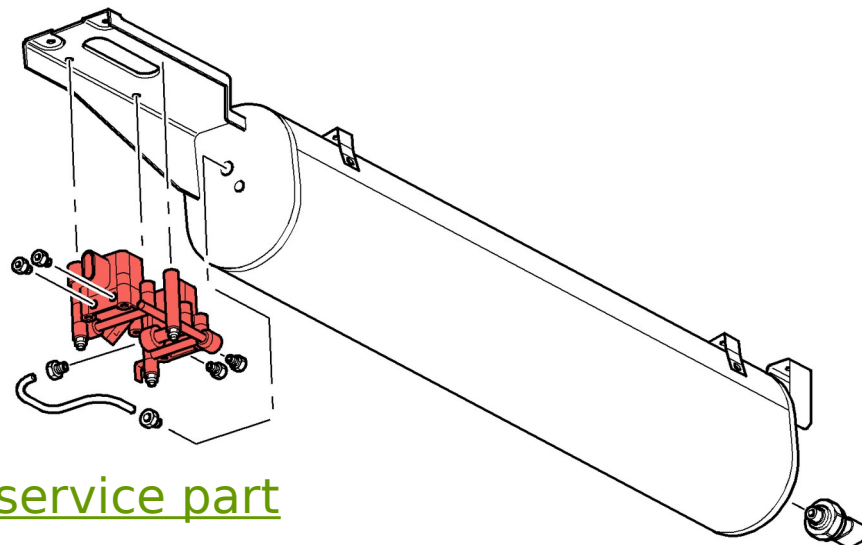
Расположен под кузовом справа сзади

- Датчик давления

- ~~• Датчик давления не меняется отдельно от ресивера. В случае неисправности датчика ресивер подлежит замене~~

Air Suspension Pressure Sensor as a service part

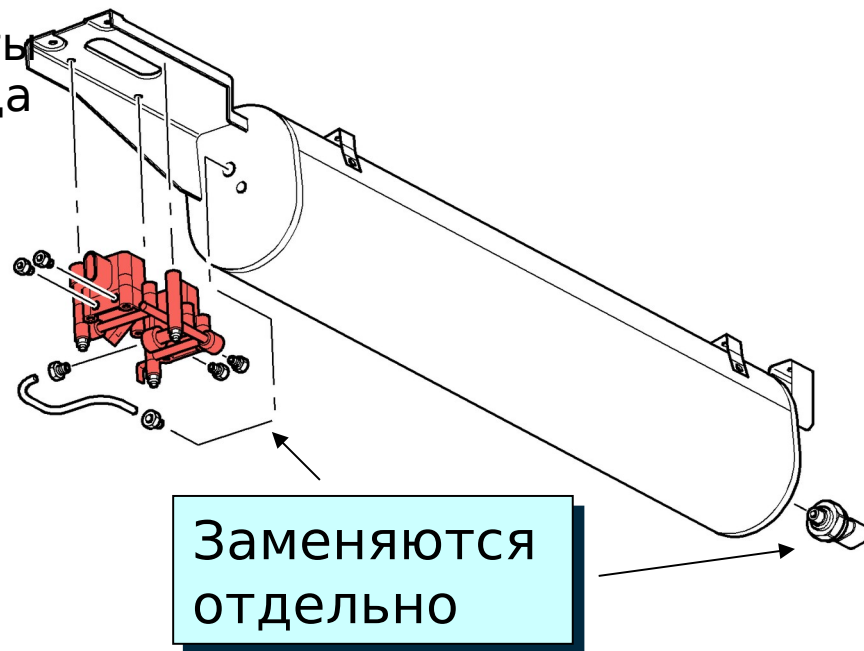
- Ресивер связан с четырьмя пневмоэлементами через регулятор давления, который обеспечивает изменение высоты положения кузова



Ресивер



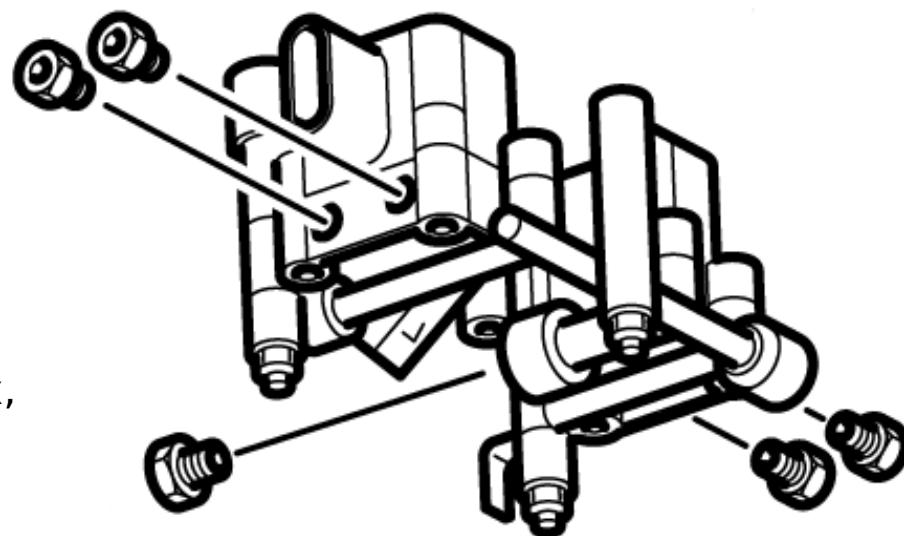
- Сжатый воздух из ресивера используется для увеличения высоты положения кузова автомобиля, когда двигатель не работает
- Если во время подъема кузова давление в ресивере упадет ниже 9 бар, то для завершения этой процедуры включится компрессор.
- После пуска двигателя блок управления пневмоподвеской активирует компрессор для увеличения давления воздуха в ресивере до 12,3 бар



Регулятор давления



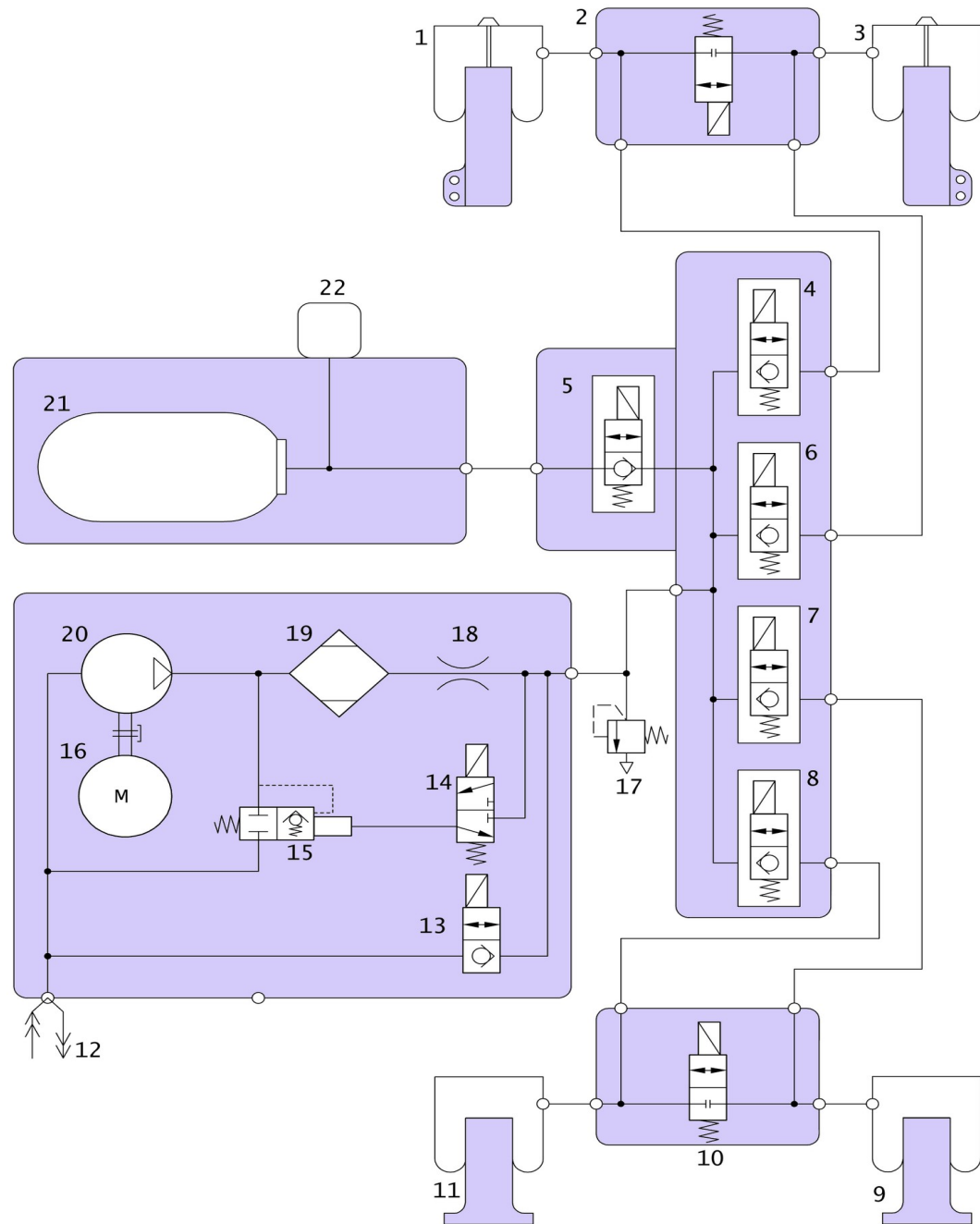
- Расположен рядом с ресивером
- Состоит из 5-ти электромагнитных клапанов, управляемых ЭБУ
- 4 электромагнитных клапанами управляют пневмоэлементами через
- Пятый клапан, клапан ресивера, контролирует давление в магистралях, которые связывают ресивер и пневмоэлементы через угловые и перепускные клапаны, а также в магистрали, связывающей ресивер с компрессором
- При демонтаже регулятора давления необходимо полностью выпустить сжатый воздух из системы



Регулятор является необслуживаемым элементом и не подлежит разборке



1. LHF пневмоэлемент
2. Передний перепускной клапан
3. RHF пневмоэлемент
4. LHF угловой электроклапан
5. Электроклапан ресивера
6. RHF угловой электроклапан
7. RHR угловой электроклапан
8. LHR угловой электроклапан
9. RHR пневмоэлемент
10. Задний перепускной клапан
11. LHR пневмоэлемент
12. Впуск / Выпуск компрессора
13. Редукционный клапан высокого давления
14. Выпускной контрольный клапан
15. Клапан ограничения давления
16. Электродвигатель
17. Предохранительный клапан
18. Дроссель
19. Осушитель
20. Компрессор
21. Ресивер
22. Датчик давления

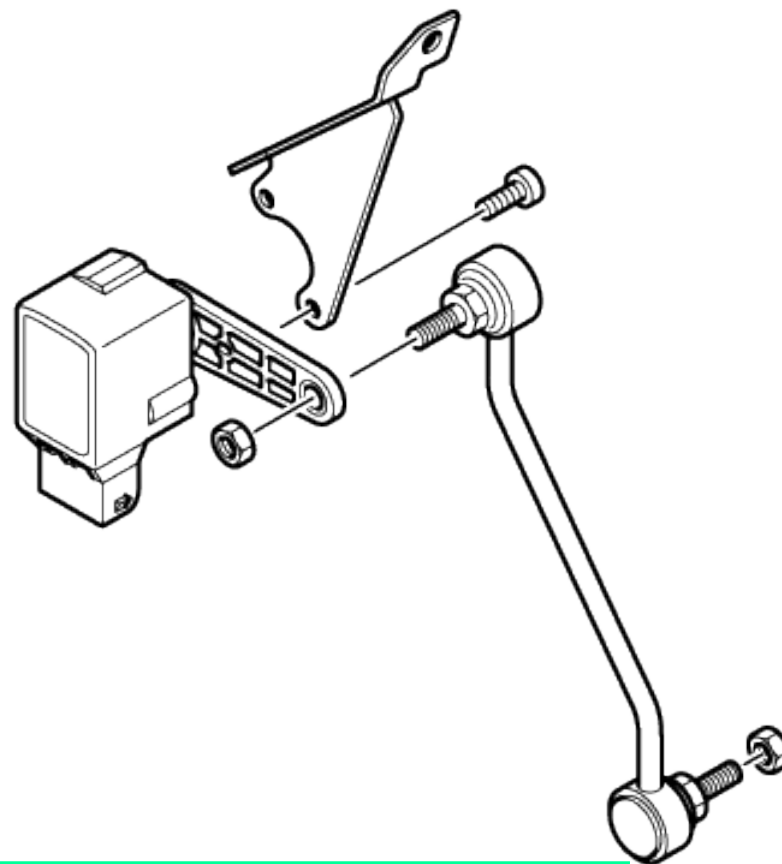


Датчики высоты положения (VIN до 4A174108)



Установлены на подрамниках

- Существует 6 типов датчиков:
 - > LHF датчик - All
 - > RHF датчик - Halogen headlamps
 - > RHF датчик - Xenon headlamps
 - > LHR датчик - All
 - > RHR датчик - Halogen headlamps
 - > RHR датчик - Xenon headlamps



*Правый передний (RHF) и правый задний датчики (RHR)
(Xenon) - белая полоса на задней стороне корпуса датчика*

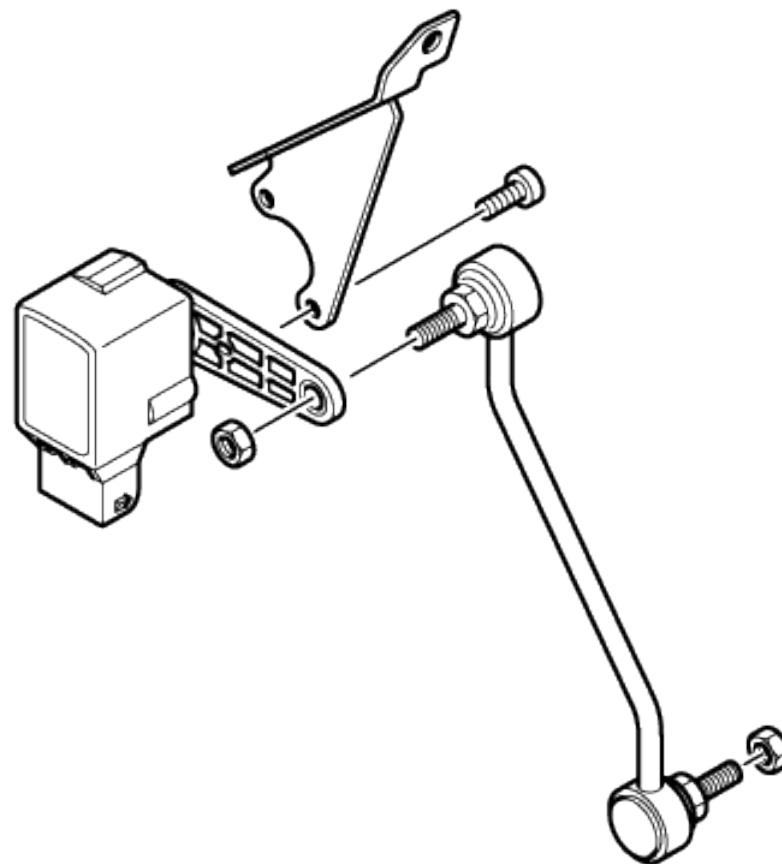


Датчики высоты положения (VIN до 4A174108)



Правый передний (RHF) и правый задний датчики (RHR) (Хепон) - белая полоса на задней стороне корпуса датчика

- Датчики закреплены на кронштейнах подрамников и соединены с нижними рычагами подвески
- Стандартные датчики используют только три контакта, для Хепон – все шесть контактов
- Работа датчиков основана на эффекте Холла



Датчики высоты положения



- ЭБУ подает входное напряжение
- Автомобили с Xenon имеют вторую цепь – более точный сигнал
- Привод переднего датчика является обслуживаемым элементом и может быть заменен отдельно
- Привод заднего датчика является необслуживаемым элементом и должен заменяться вместе с датчиком



Внимание:

**Устанавливайте правильно
передний датчик!**

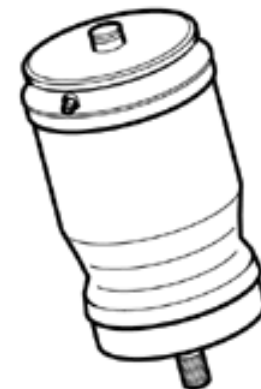
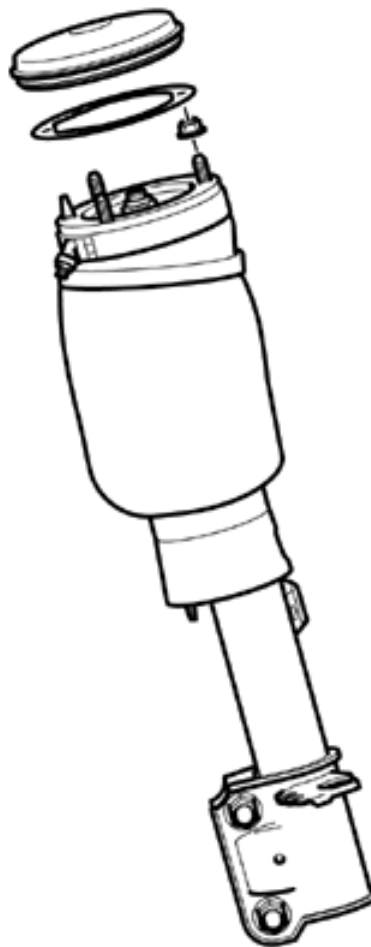
**Возможна установка рычага с
поворотом на 180°**



Пневмоэлементы



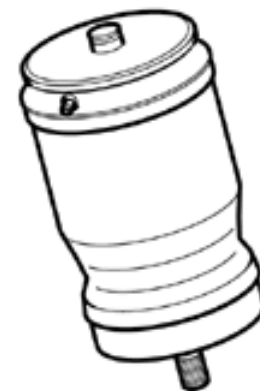
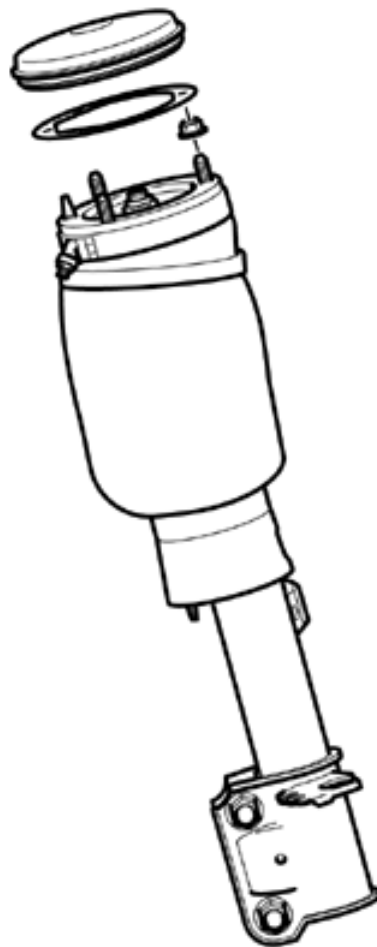
- Состоит из узла верхней пластины, пневмобаллона и поршня
- Задние пневмоэлементы установлены позади амортизаторов между подрамником и нижними рычагами подвески.
- Передние пневмоэлементы совмещены амортизаторами
- Задние и передние пневмоэлементы имеют схожую конструкцию
- Каждый пневмоэлемент выполняет роль пружины и заполнен сжатым воздухом, который обеспечивает необходимую жесткость подвески



Пневмоэлементы



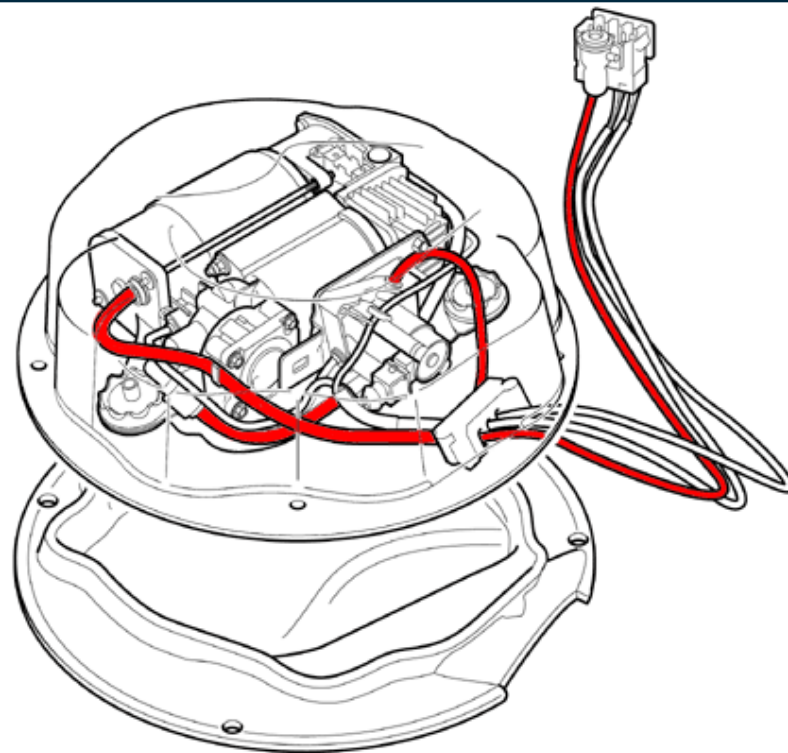
- При замене не следует выпускать воздух из всей системы, а только с той стороны системы пневматической подвески, с которой необходимо заменить пневмоэлемент
- Не следует стравливать воздух до тех пор, пока автомобиль не будет поднят
- Не следует его снимать штуцер типа Voss с отсоединяемой трубки. Велика вероятность возникновения утечки воздуха из системы



Воздушные шланги



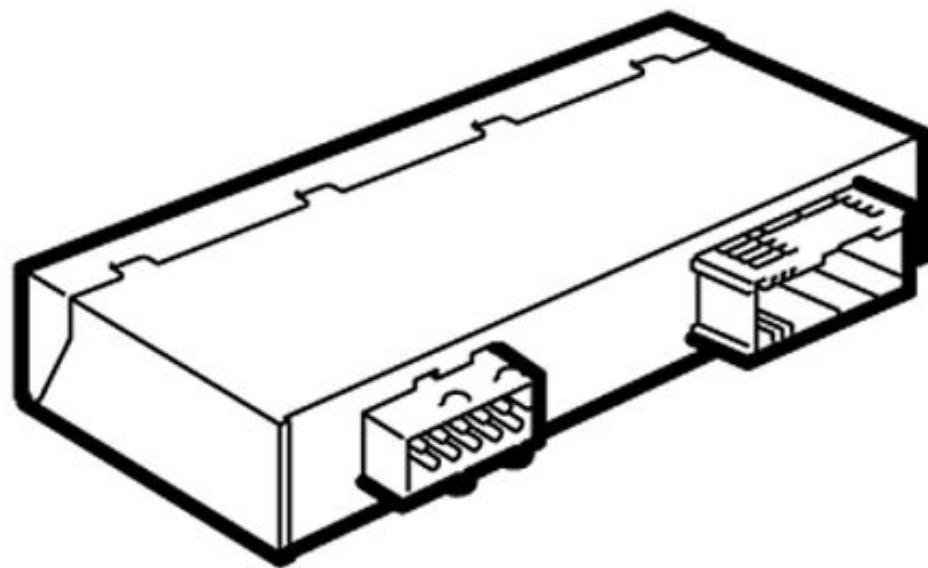
- Элементы системы пневмоподвески соединены между собой нейлоновыми шлангами желтого и черного цветов
- RHS - желтые
LHS - черные
- С целью правильного размещения шлангов на них нанесены метки (кольца белого цвета), которые соответствуют местам их крепления к кузову и подрамникам.
- Если шланг установлен неправильно, могут возникнуть нежелательные деформации в местах его подсоединения



Где располагается ЭБУ пневмоподвеской?

ЭБУ расположен под передней панелью справа со стороны пассажира

- Блок управления имеет три режима работы:
 - > Нормальный
 - > Периодическая активация
 - > Режим транспортировки автомобиля

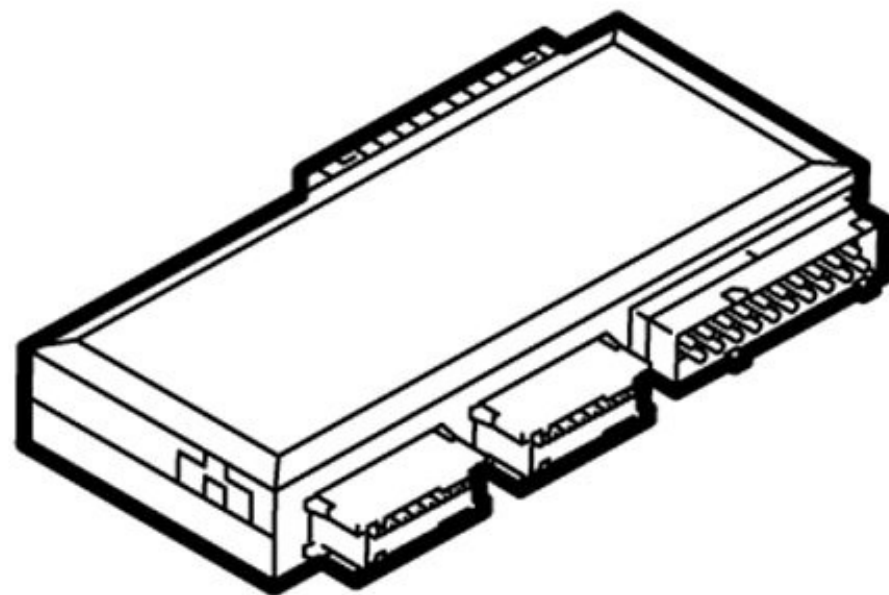


ЭБУ пневмоподвеской

Нормальный режим



- ЭБУ переходит к нормальному режиму работы по сигналу активации от блока управления кузовным оборудованием (VCU).
- Блок VCU посылает сигнал активации при следующих условиях:
 - > Открыта дверь
 - > Дверные замки разблокированы с помощью пульта дистанционного управления
 - > Включено зажигание
- Блок VCU продолжает посылать сигнал активации в течение 15 минут после выключения зажигания
- После этого блок управления подвеской остается активированным еще в течение 10-15 секунд, чтобы дать возможность записать новые данные в электронную стираемую программируемую память EEPROM (Electronic Erasable Programmable Read Only Memory).



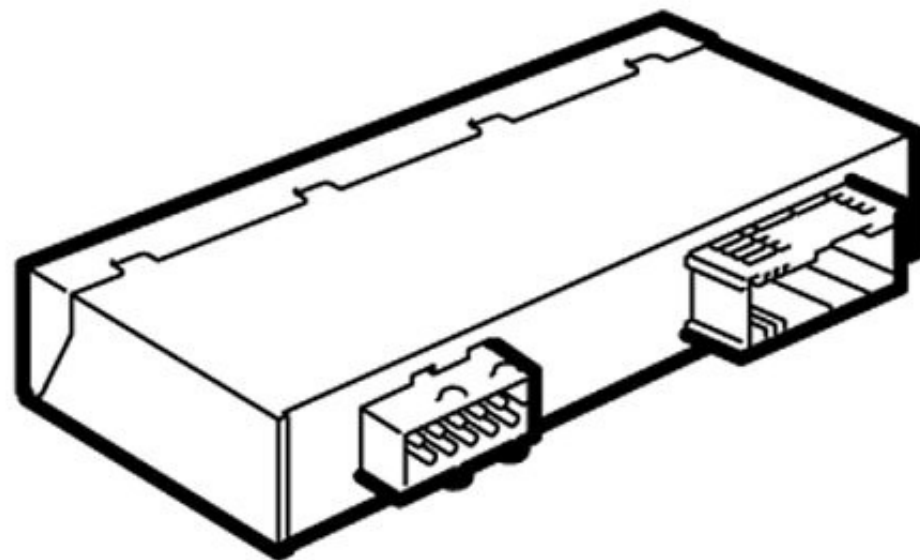
ЭБУ пневмоподвеской



Нормальный режим



- Если блок BCU посылает сигнал активации, когда зажигание уже выключено, блок управления пневмоподвеской деактивируется
- ЭБУ пневмоподвеской продолжает поддерживать заданное положение кузова, но команды, поступающие от переключателя режимов подвески, игнорируются
- Кроме того, блок управления подвеской не включает светодиоды на светодиодной панели и не включает компрессор для подкачки воздуха в ресивер
- Если давление в ресивере упадет ниже 9 бар, то блок управления пневмоподвеской включит компрессор, чтобы восстановить высоту положения кузова.
- Если включить зажигание, но не запускать двигатель, блок управления пневмоподвеской будет продолжать поддерживать заданное положение кузова



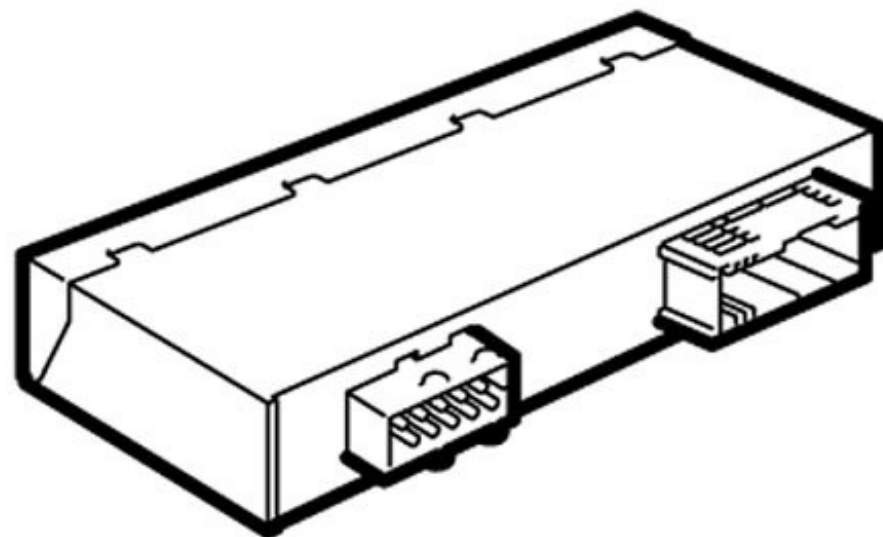
ЭБУ пневмоподвеской



Нормальный режим



- Также ЭБУ будет выполнять команды об уменьшении высоты положения кузова, которые поступают от переключателя режимов подвески, а также включит светодиодную панель
- Команды об увеличении высоты положения кузова, которые поступают от переключателя режимов подвески, будут игнорироваться, но блок управления подвеской будет восстанавливать текущее значение высоты положения кузова (например, в случае увеличения нагрузки)
- Восстановление высоты положения кузова будет осуществляться за счет сжатого воздуха, находящегося в ресивере, если давление в нем превышает 9 бар
- Если давление в ресивере упадет ниже 9 бар, то ЭБУ пневмоподвеской включит компрессор, чтобы восстановить высоту положения кузова, но поддерживать давление в ресивере по прежнему не будет



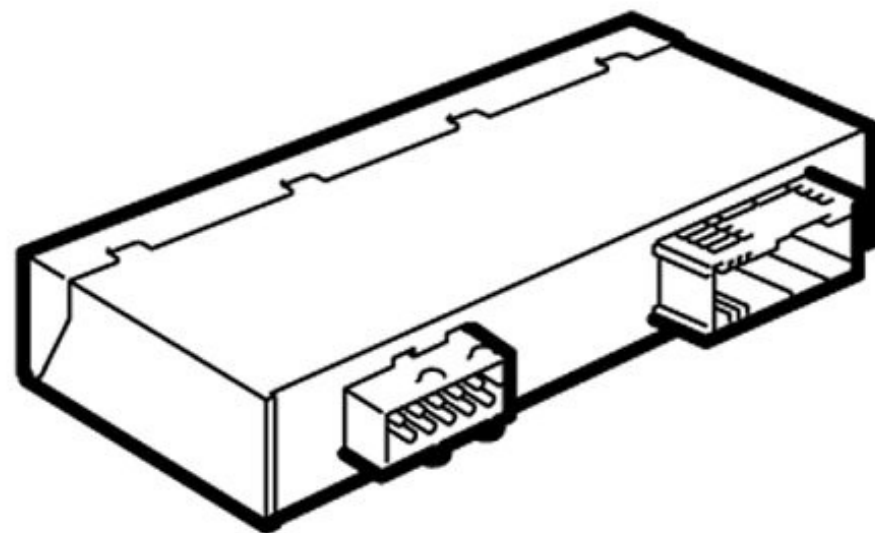
ЭБУ пневмоподвеской



Режим периодической активации



- Как только блок VCU перестает посылать сигнал активации, блок управления пневмоподвеской деактивируется
- После этого блок управления пневмоподвеской будет активироваться **каждые шесть часов** и корректировать высоту положения кузова, то есть выравнивать высоту положения всех углов по тому углу, который расположен ниже остальных
- Процесс регулировки занимает приблизительно 6-10 секунд



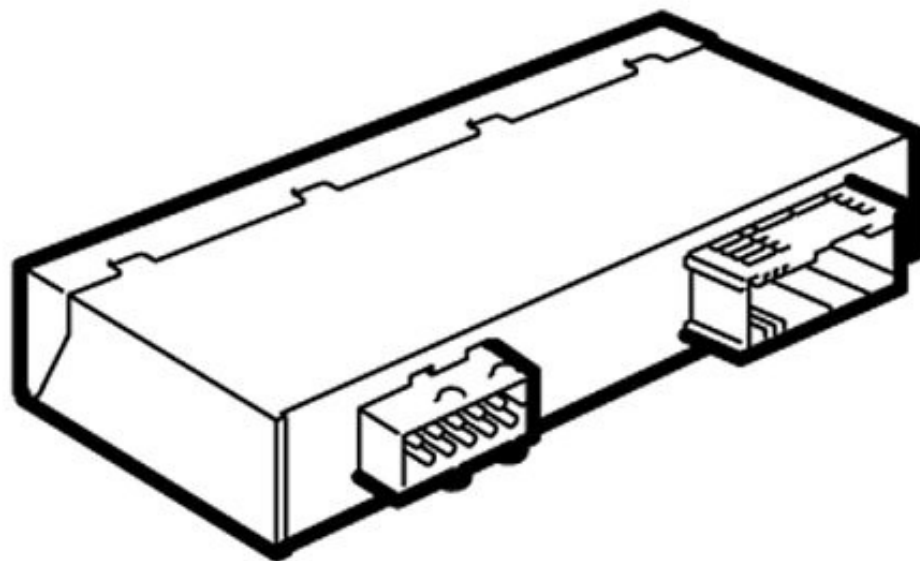
ЭБУ пневмоподвеской



Режим периодической активации



- После этого блок управления пневмоподвеской остается активированным еще в течение 10-15 секунд, чтобы дать возможность записать новые данные в память EEPROM
- Если блок управления пневмоподвеской не сможет по каким-либо причинам выровнять положение кузова, например, вследствие какого-либо препятствия, расположенного под автомобилем, режим периодической активации будет прерван до тех пор, пока блок управления не получит сигнал активации от блока BCU



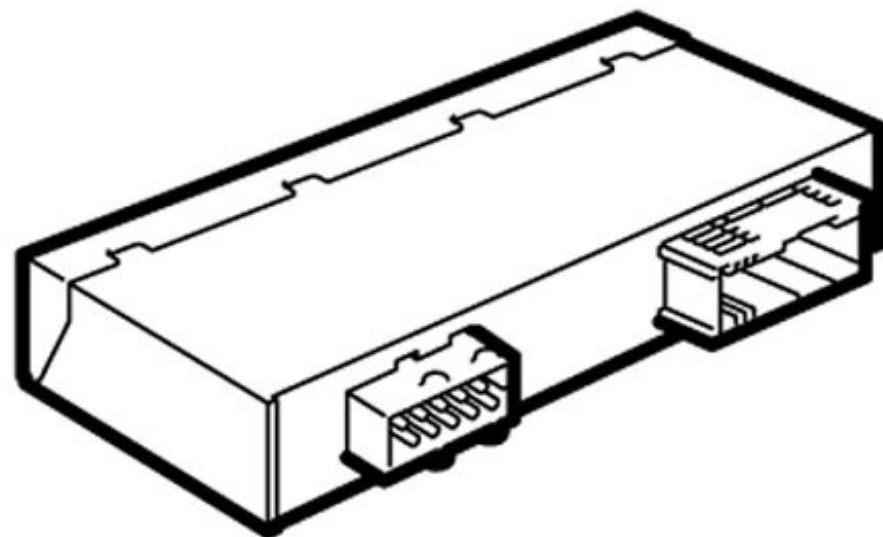
ЭБУ пневмоподвеской



Режим транспортировки



- Когда работает двигатель, блок управления пневмоподвеской устанавливает кузов автомобиля в "Высокое положение для транспортировки", которое равно 0 мм (то есть точно такое же, что и при нормальном положении кузова).
- В этом положении все четыре светодиода остаются включенными
- Когда двигатель выключен, блок управления пневмоподвеской уменьшает высоту положения кузова на 60 мм ("Низкое положение для транспортировки"). В этом положении кузов расположен на 20 мм ниже, чем в положении посадки в автомобиль (680 мм)
- В этом положении кузова все четыре светодиода мигают
- Когда кузов занимает "Низкое положение для транспортировки", автомобиль можно надежно зафиксировать на транспортере без риска ослабления фиксирующих тросов вследствие снижения высоты положения кузова



ЭБУ пневмоподвеской



Органы управления пневмоподвеской



- ЭБУ пневмоподвеской обеспечивает 4 различных уровня положения кузова:
 - > Стандартный
 - > Бездорожье
 - > Движение по шоссе
 - > Уровень посадки
- Клавиша блокировки препятствует автоматическому изменению уровня
- Если выбрано новое положение высоты кузова, светодиод текущего положения продолжает светиться, а светодиод запрашиваемого положения мигает



Органы управления пневмоподвеской



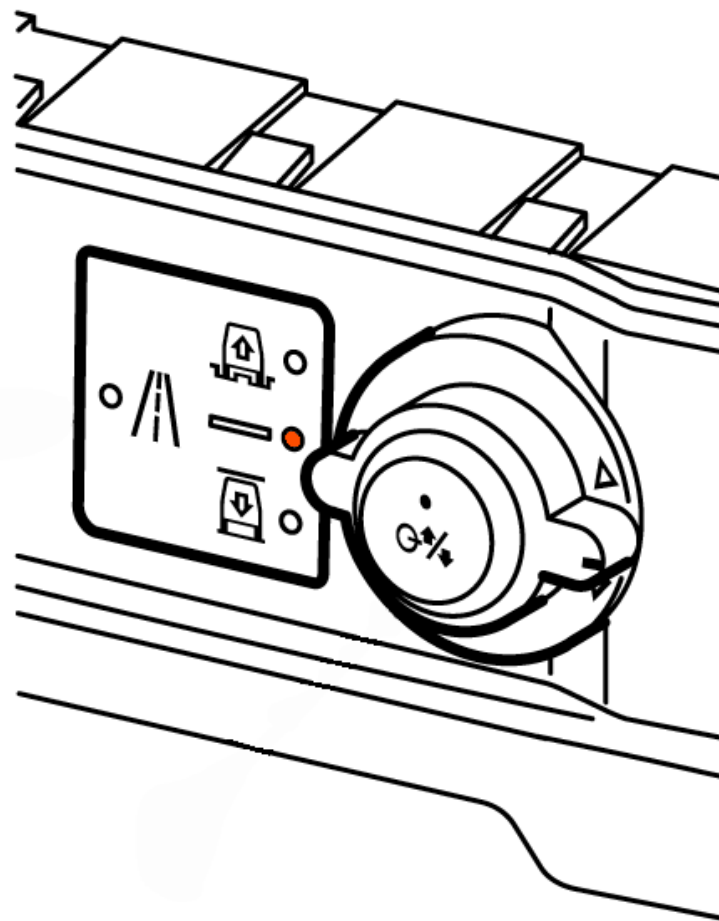
- Если светодиод текущего положения мигает, значит не соблюдаются условия для включения запрашиваемого нового уровня. Изменение уровня не выполняется
- Когда необходимые условия выполнены, необходимо повторить запрос на изменение уровня, т.е. еще раз нажать клавишу



Стандартный уровень – 740 мм



- Является исходной точкой для остальных уровней
- Может быть использован в любых режимах движения
- Может быть использована клавиша блокировки
- При включенной блокировке изменение уровня невозможно
- Если выбирается новое положение уровня, светодиод стандартного положения будет мигать, изменение невозможно

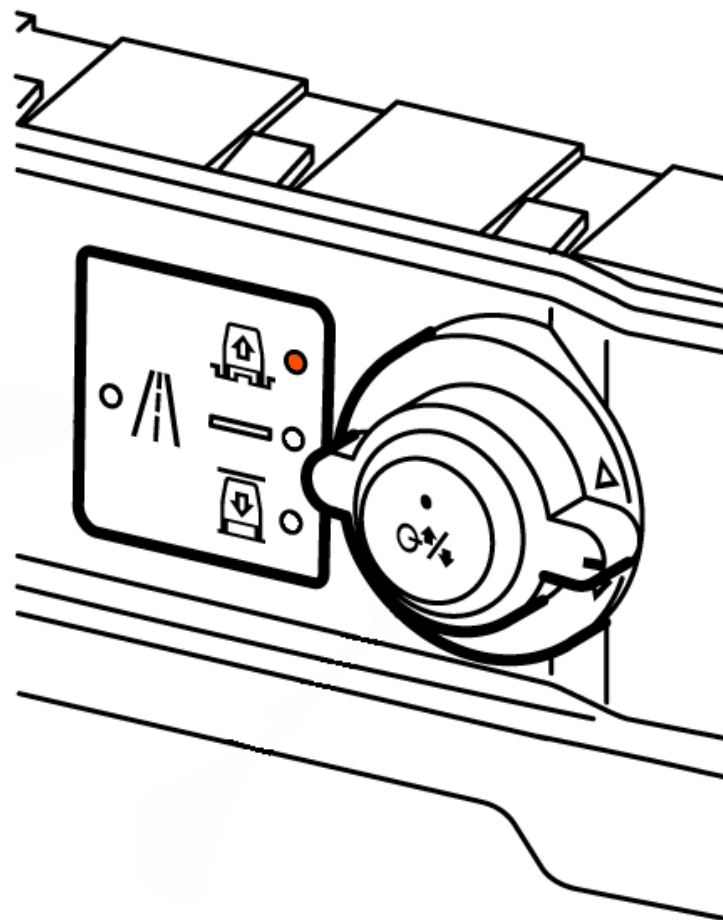


Уровень для бездорожья



Спереди 800 мм
Сзади 790 мм

- Поднимает кузов от стандартного уровня :
 - > Спереди на +60 мм
 - > Сзади на +50 мм
- Включение возможно, если скорость не превышает 50 км/час (31mph)
- Автоматически переводит высоту кузова в стандартное положение, если скорость увеличивается свыше 50 км/час (31mph)

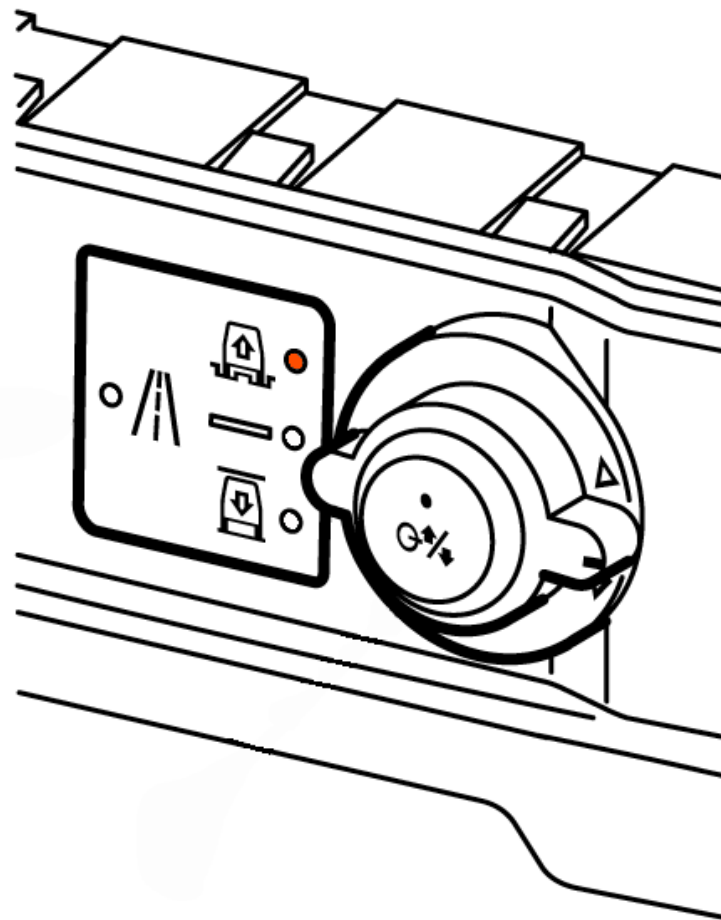


Уровень для бездорожья



Спереди 800 мм
Сзади 790 мм

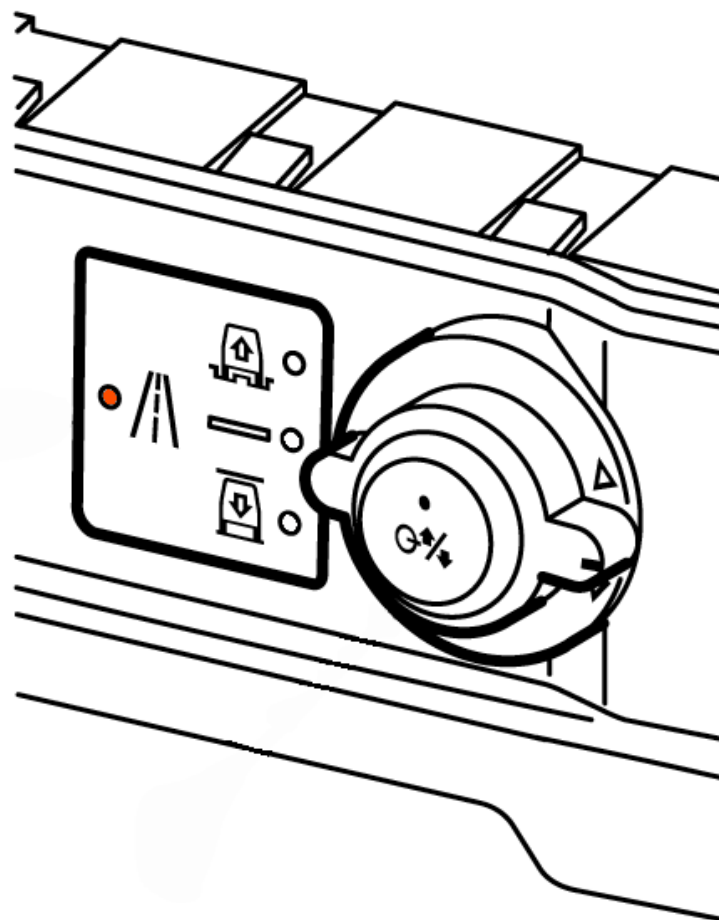
- Если скорость автомобиля выше 50 км/час, светодиод стандартного уровня будет мигать и запрос игнорируется
- Запрос необходимо повторить после снижения скорости
- Клавиша блокировки не работает



Движение по шоссе – 720 мм



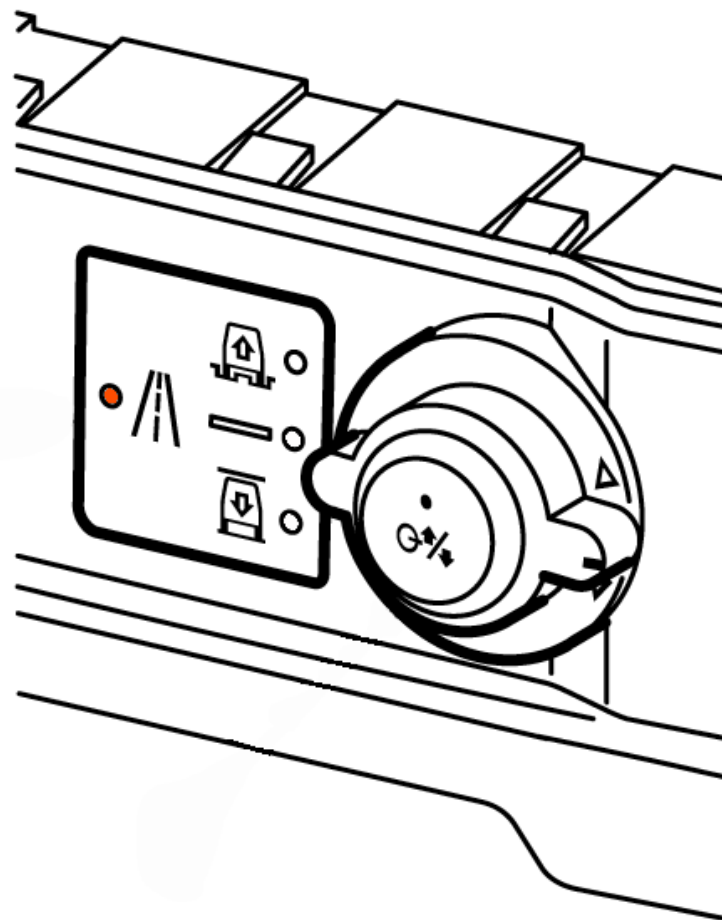
- Понижает уровень кузова на 20 мм до 720 мм для улучшения ходовых свойств
- Режим активен при движении со скоростью свыше 100 км/час более 30 секунд
- Включается автоматически без участия водителя
- Если скорость падает ниже 70 км/час на протяжении более 60 секунд, кузов автоматически возвращается на стандартную высоту



Движение по шоссе - 720 мм



- Если автомобиль останавливается, таймер выключается
- Возможна блокировка включенного уровня
- Кузов автоматически возвращается на стандартную высоту, если блокировка отключается и скорость падает ниже **70 км/час (43mph)**

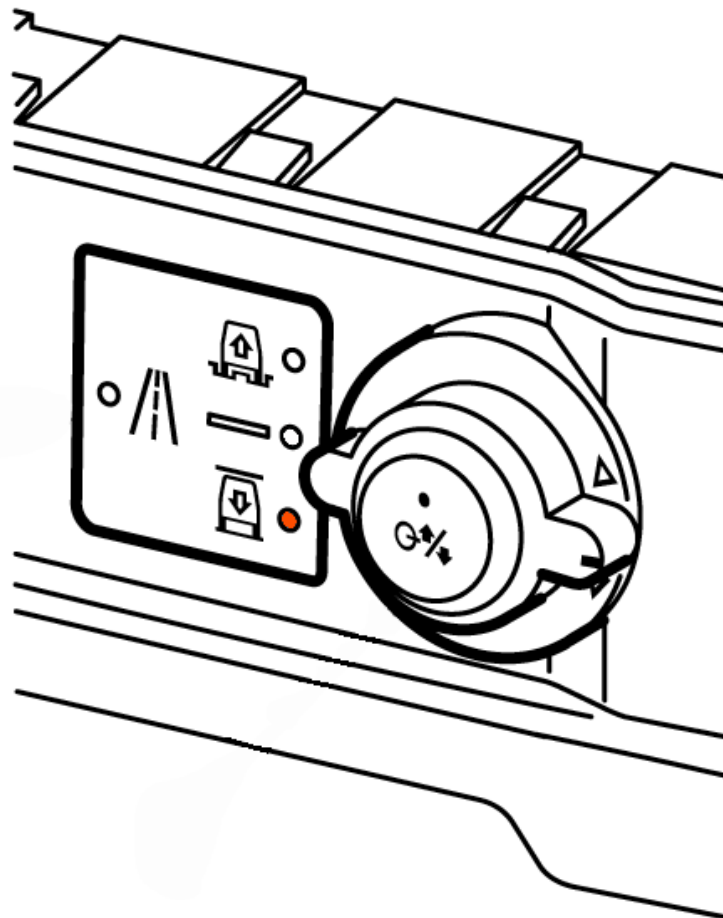


Уровень посадки – 700 мм



3 различных режима:

- > Уровень посадки
 - > Режим ожидания включения уровня посадки
 - > Заблокированный уровень посадки
- Уровень посадки опускает кузов на 40 мм до 700 мм когда автомобиль неподвижен или движется с невысокой скоростью
 - Выбирается клавишей на двери водителя или поворотным выключателем



Уровень посадки – 700 мм



Уровень посадки:

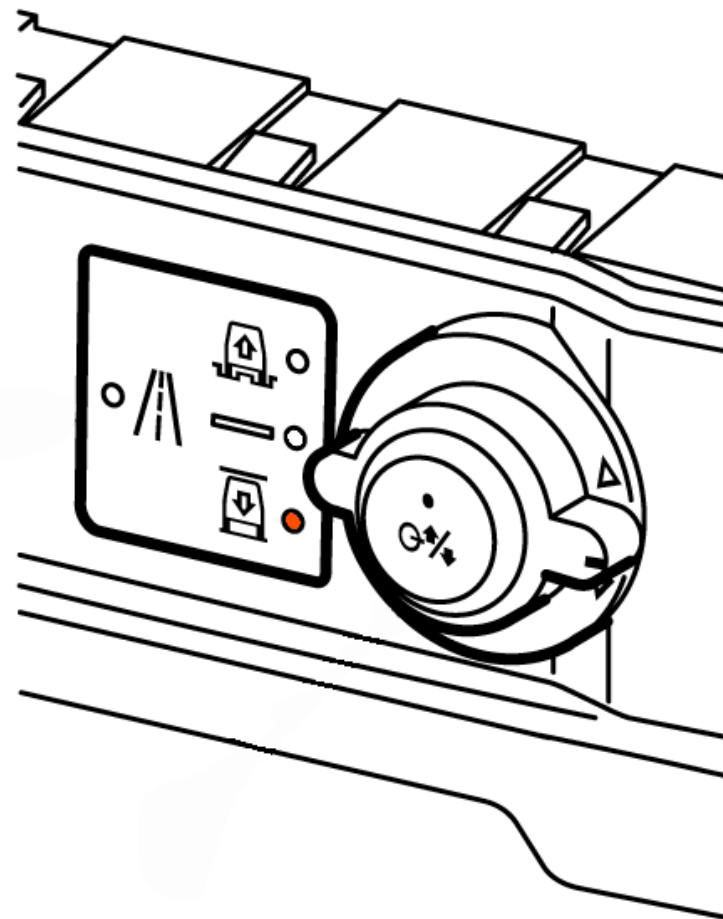
- > Активен когда автомобиль неподвижен или скорость движения ниже:

24 км/час (15 mph)

- > При увеличении скорости выше:

29 км/час (18mph)

кузов автоматически
возвращается в стандартное
положение

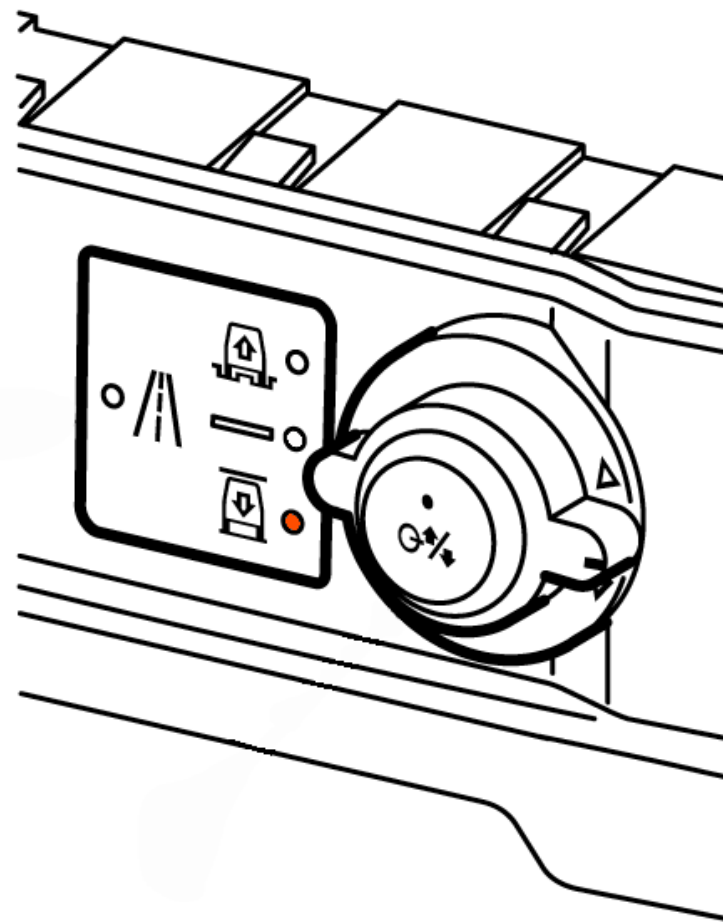


Уровень посадки – 700 мм



Режим ожидания включения уровня посадки:

- > При выборе режима уровня посадки на скорости до **79 км/час (49 mph)** ЭБУ пневмоподвеской переходит в режим ожидания включения уровня посадки
- > Светодиод уровня посадки мигает, но высота кузова не изменяется
- > При скорости свыше **79 км/час (49 mph)** начинает мигать светодиод стандартного уровня и запрос отменяется

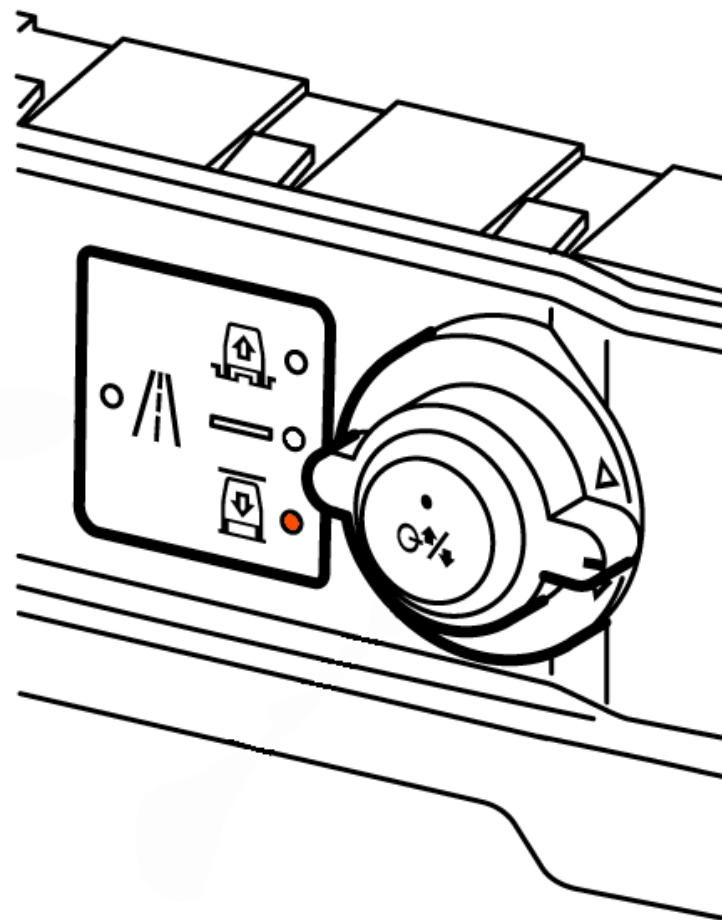


Уровень посадки – 700 мм



Режим ожидания включения уровня посадки:

- > Когда режим ожидания активен, уровень кузова автоматически снижается при уменьшении скорости ниже **24 км/час (15 mph)**, если с момента запроса до момента достижения заданной скорости прошло не более 65 секунд
- > Если скорость выше **79 км/час (49mph)** или если прошло более 65 секунд, запрос отменяется и уровень не изменится

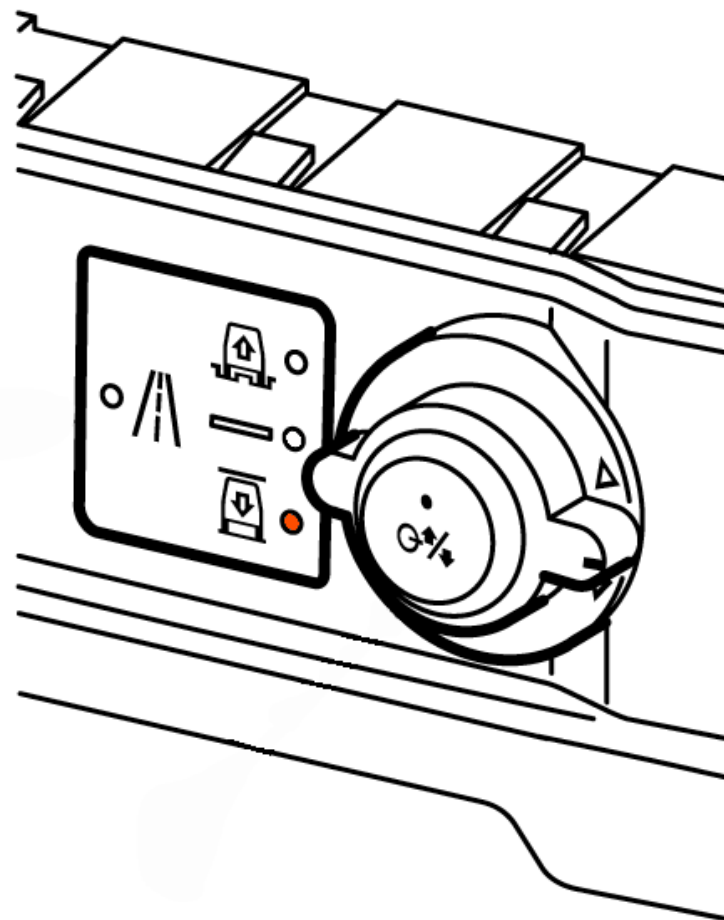


Уровень посадки – 700 мм



Блокировка в режиме посадки:

- > Запрещает автоматическое и ручное изменение уровня кузова
- > Автомобиль может двигаться с более высокой скоростью, чем в нормальном режиме посадки
- > Включается при нажатии на клавишу блокировки, когда кузов автомобиля находится в режиме посадки
- > Отменяет любой запрос на изменение положения кузова



Уровень посадки – 700 мм



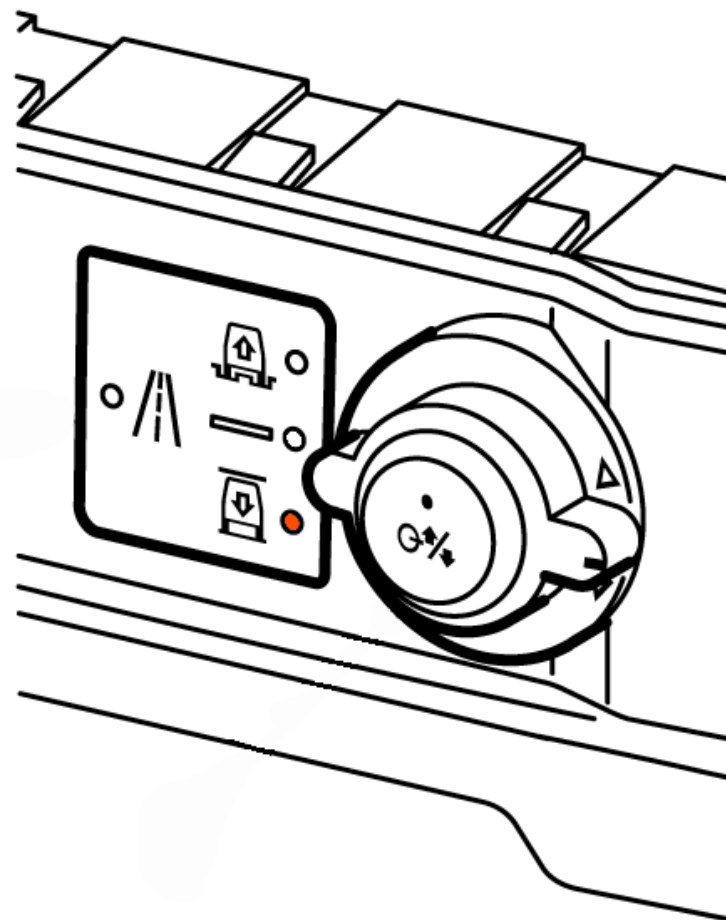
Блокировка в режиме посадки:

> Активна до достижения автомобилем скорости **40 км/час (25mph)**

> При скорости **35 км/час (22mph)** раздается предупреждающий сигнал и на информационном табло появляется сообщение:

'SLOW DOWN'

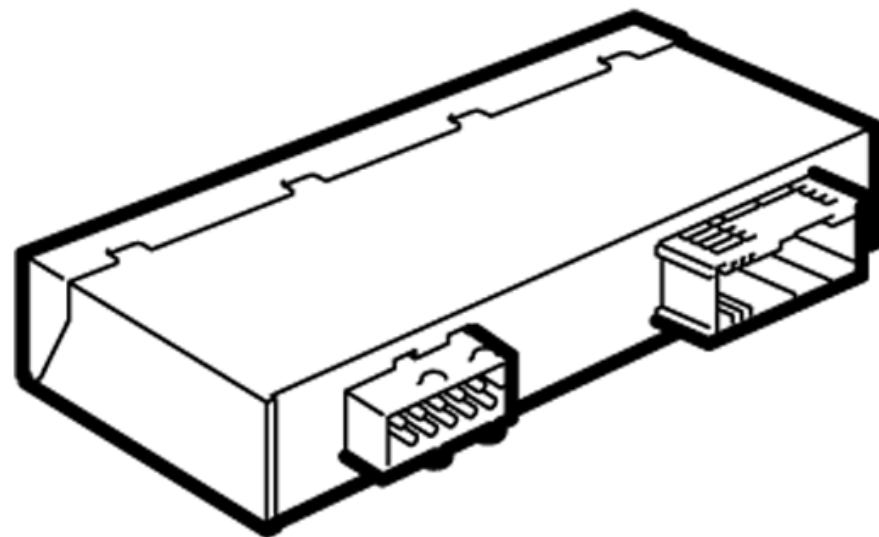
> Если скорость автомобиля превышает **40 км/час (25mph)** кузов автоматически переводится в положение стандартного уровня



Пневмоподвеска –запрет на функционирование



- Существуют определенные условия, когда изменение уровня кузова нежелательно
- Поэтому ЭБУ пневмоподвеской запрограммирован таким образом, чтобы при определенных условиях препятствовать изменению уровня кузова



ЭБУ пневмоподвеской

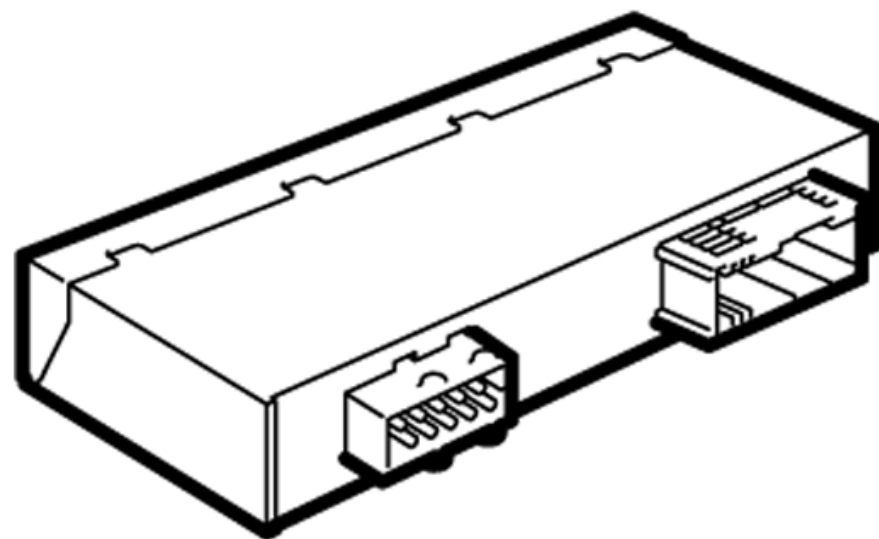


Пневмоподвеска –запрет на функционирование



Любое из нижеперечисленных условий отменяет изменение уровня:

- > Перегрев компрессора
- > Временная остановка работы компрессора
- > Движение в повороте
- > Интенсивное ускорение
- > Интенсивное замедление
- > Перемещение мостов
- > Подъем автомобиля
- > Автомобиль на домкрате
- > Максимальное время регулирования
- > Открытая дверь
- > Прицеп



ЭБУ пневмоподвеской



Компрессор –запрет на функционирование



	Filling Reservoir	Height Regulation
Stop	100 °C (212°F)	110 °C (230°F)
Start	80 °C (176°F)	105 °C (221°F)

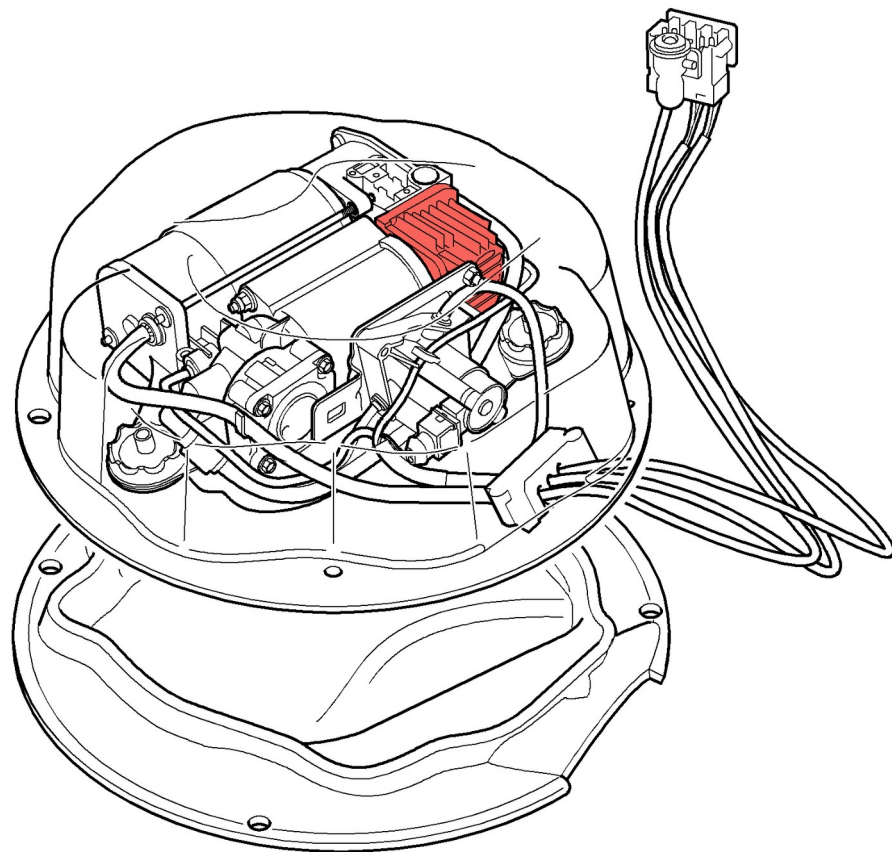
Если температура компрессора повышается выше установленных пределов, ЭБУ пневмоподвеской отключает компрессор



Временная остановка работы компрессора



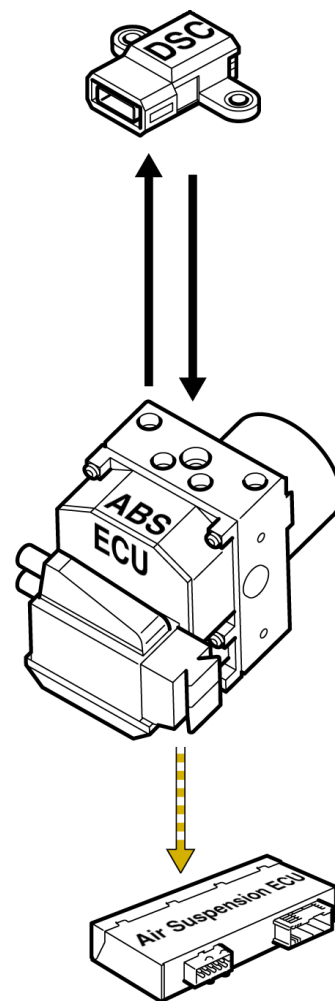
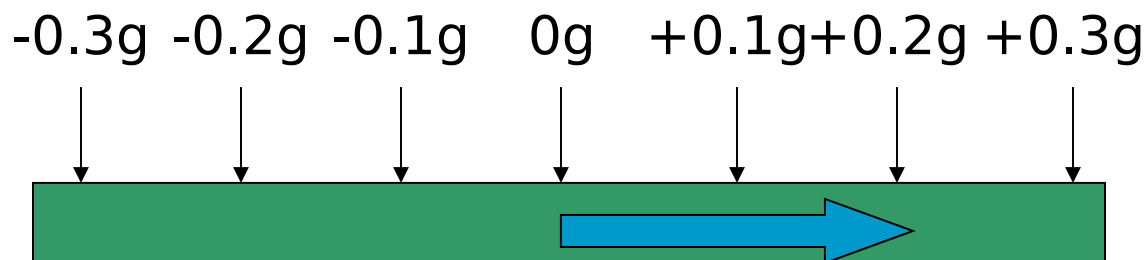
- Компрессор останавливается после 180 секунд непрерывной работы
- Если компрессор регулировал давление воздуха в системе, время остановки составит 20 секунд
- Если компрессор наполнял ресивер, время остановки составит 180 секунд
- Цель временной остановки работы компрессора - защитить его от перегрева



Запрет при движении в повороте



- Если во время поворота блок управления пневмоподвеской обнаруживает, что центростремительное ускорение автомобиля превышает $0,2g$, он временно блокирует регулирование высоты положения кузова
- Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока в течение $0,5$ секунды ускорение не будет меньше $0,15g$

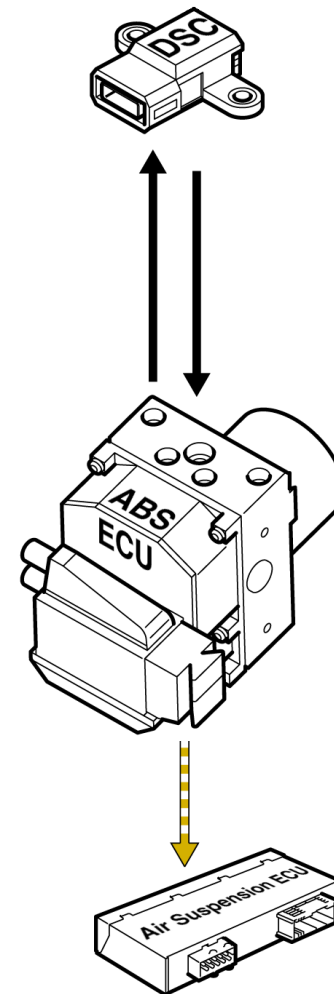
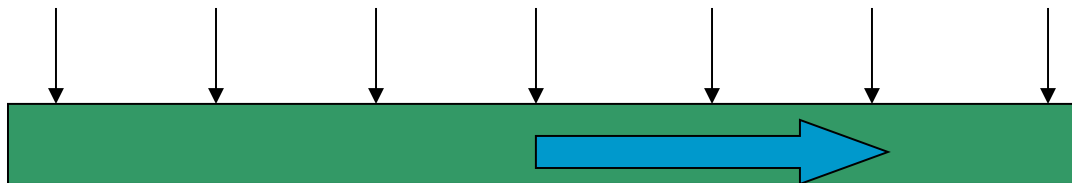


Запрет при интенсивном ускорении



- Если блок управления подвеской обнаруживает, что ускорение разгона превышает $0,2g$, он временно блокирует регулирование высоты положения кузова
- Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока в течение 1 секунды ускорение не будет меньше $0,2g$:
- Величина ускорения вычисляется блоком управления пневмоподвеской по данным о скорости движения автомобиля, получаемым по шине CAN

$-0.3g$ $-0.2g$ $-0.1g$ $0g$ $+0.1g$ $+0.2g$ $+0.3g$

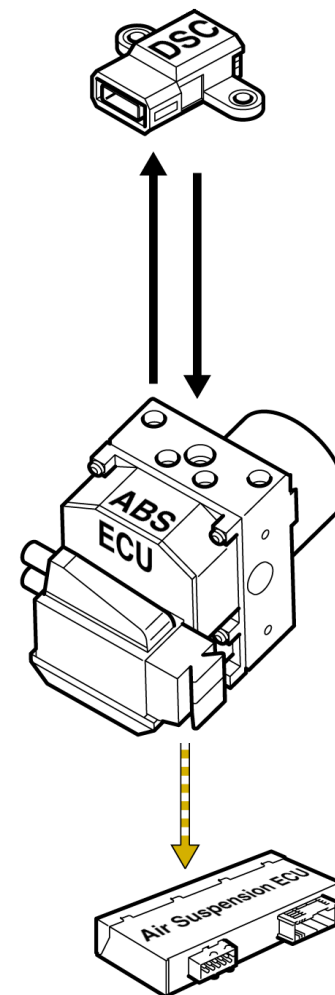
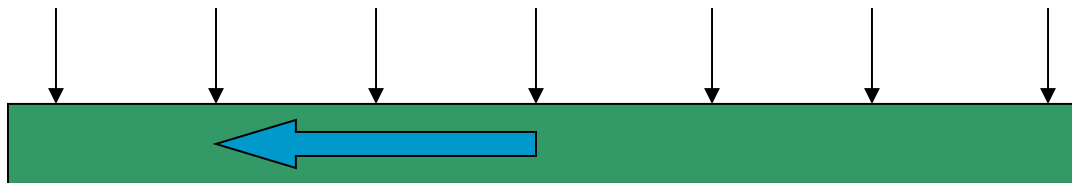


Запрет при интенсивном замедлении



- Если блок управления пневмоподвеской обнаруживает, что ускорение замедления превышает $0,2g$, он временно блокирует регулирование высоты положения кузова
- Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока в течение 1 секунды ускорение не будет меньше $0,2g$
- Величина ускорения вычисляется блоком управления подвеской по данным о скорости движения автомобиля, получаемым по шине CAN

$-0.3g$ $-0.2g$ $-0.1g$ $0g$ $+0.1g$ $+0.2g$ $+0.3g$



Запрет из-за большой деформации пневмоэлементов



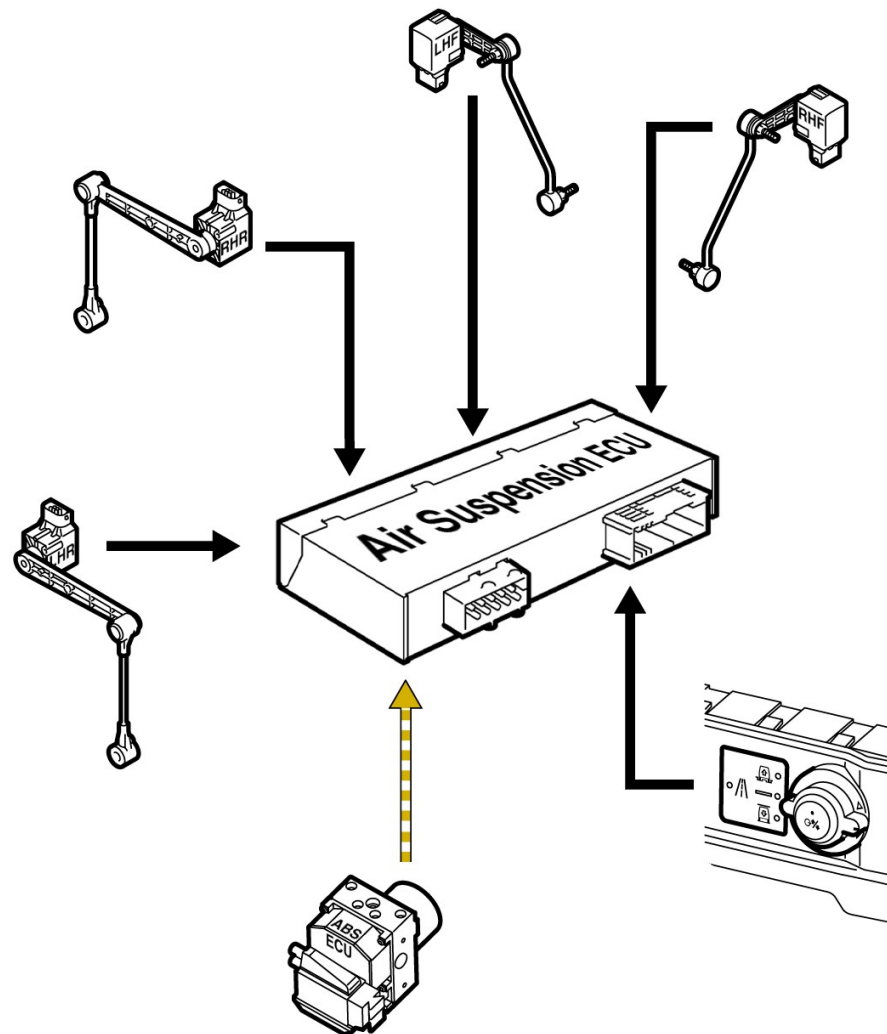
- Если блок управления пневмоподвеской обнаруживает, что разница величин деформации пневмоэлементов превышает 350 мм, он временно блокирует регулирование высоты положения кузова
- Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока разница деформаций пневмоэлементов не станет меньше 350 мм



Запрет при подъеме автомобиля



- Если блок управления подвеской обнаруживает, что все четыре угла кузова подняты более чем на 90 мм, он временно блокирует регулирование высоты положения кузова.
- Такая ситуация интерпретируется блоком управления подвеской, как подъем автомобиля с отрывом всех колес от опорной поверхности

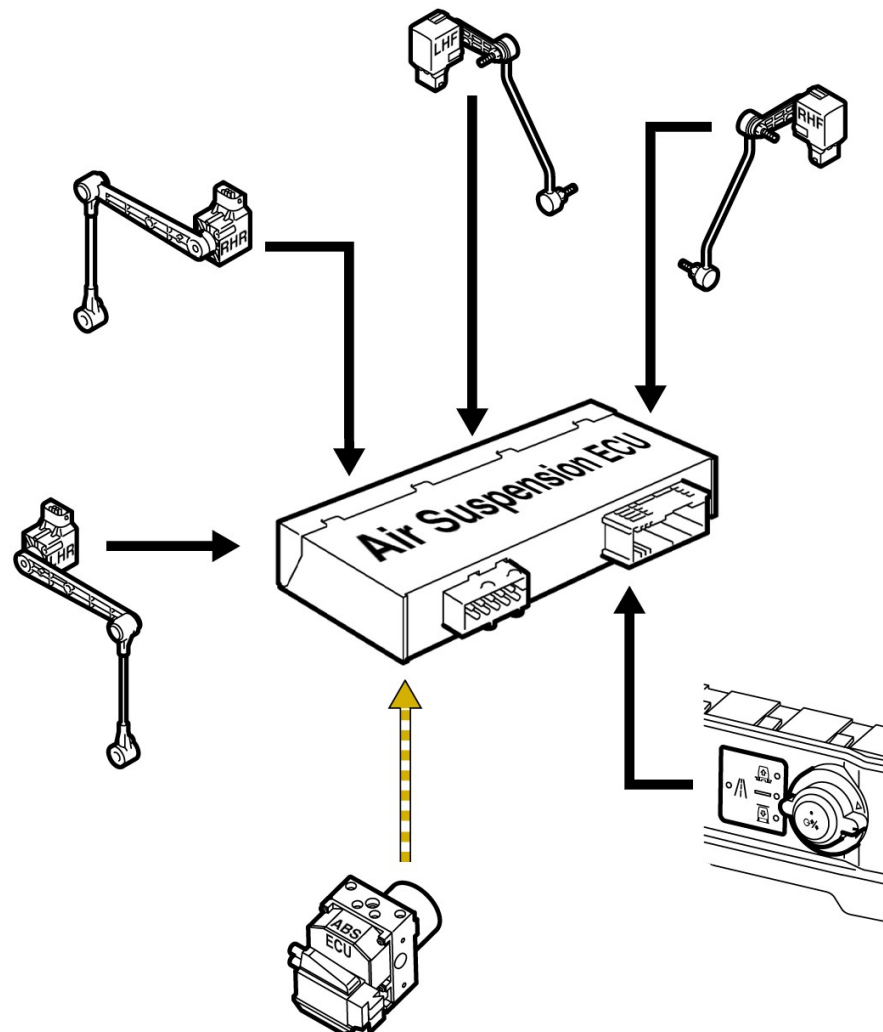


Запрет при подъеме автомобиля



Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока не будет выполнено одно из следующих условий :

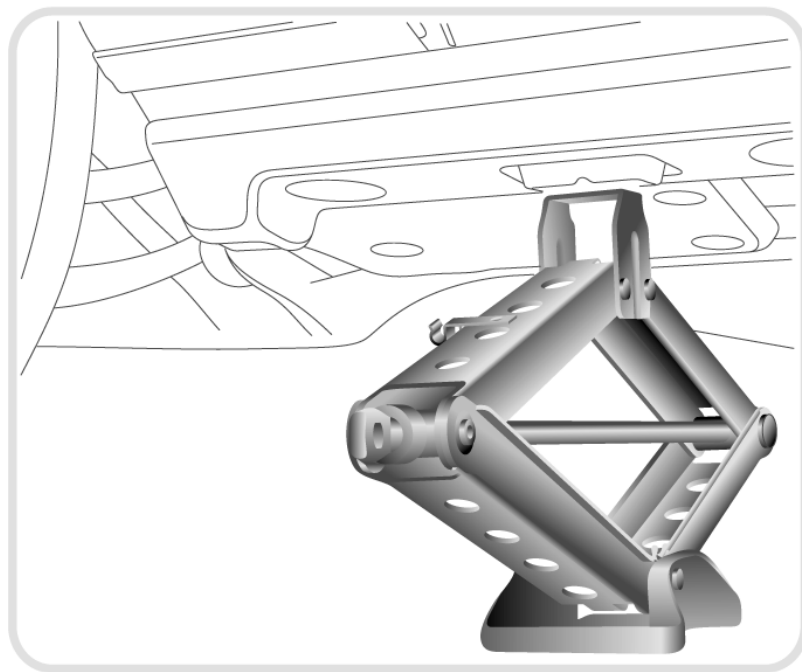
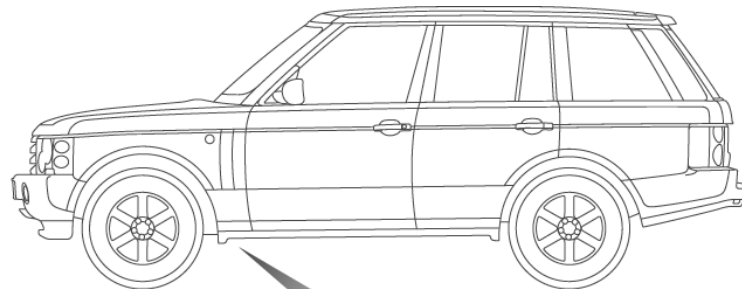
- > Все четыре угла кузова опустятся ниже 90 мм
- > Поворотный переключатель повернут ВВЕРХ или ВНИЗ
- > Скорость автомобиля в течение 3 секунд превысит 40 км/ч (25 миль/час)



Запрет при подъеме автомобиля на домкрате



- Блок управления пневмоподвеской временно блокирует регулирование высоты положения кузова, если обнаруживает, что один из углов кузова медленно поднимается более 3 секунд
- Такая ситуация интерпретируется как подъем автомобиля на домкрате
- В этом случае высота положения углов кузова не изменяется до тех пор, пока избыточный воздух не выйдет из пневмоэлемента

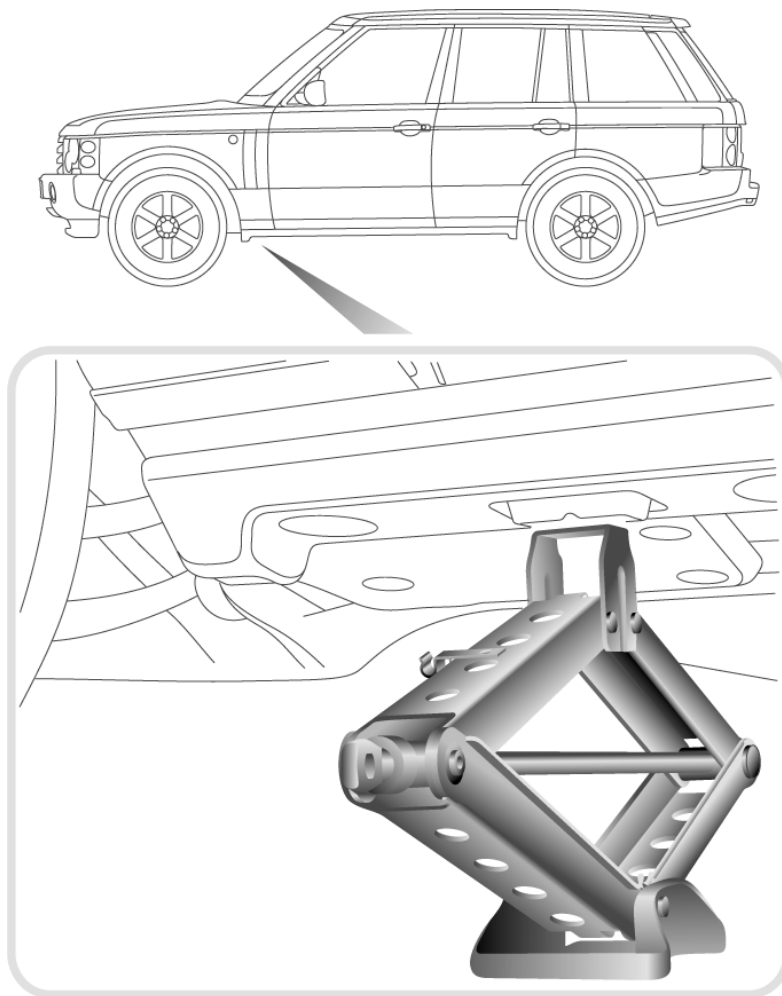


Запрет при подъеме автомобиля на домкрате



Регулирование положения кузова остается заблокированным до тех пор, пока:

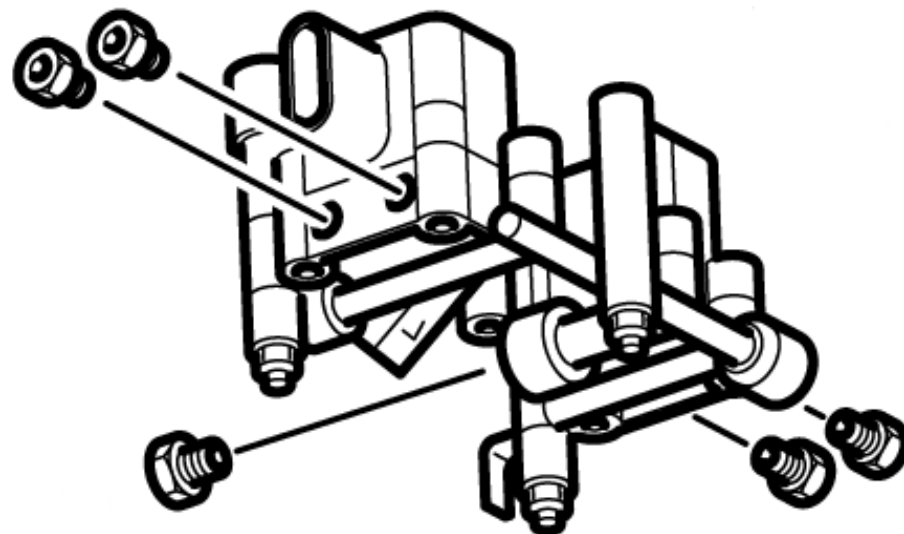
- > Угол кузова, поднятый на домкрате, возвращается в исходное положение
- > Поворотный переключатель повернут ВВЕРХ или ВНИЗ
- > Скорость автомобиля в течение 3 секунд превысит 40 км/ч (25 миль/час)



Запрет по максимальному времени регулирования



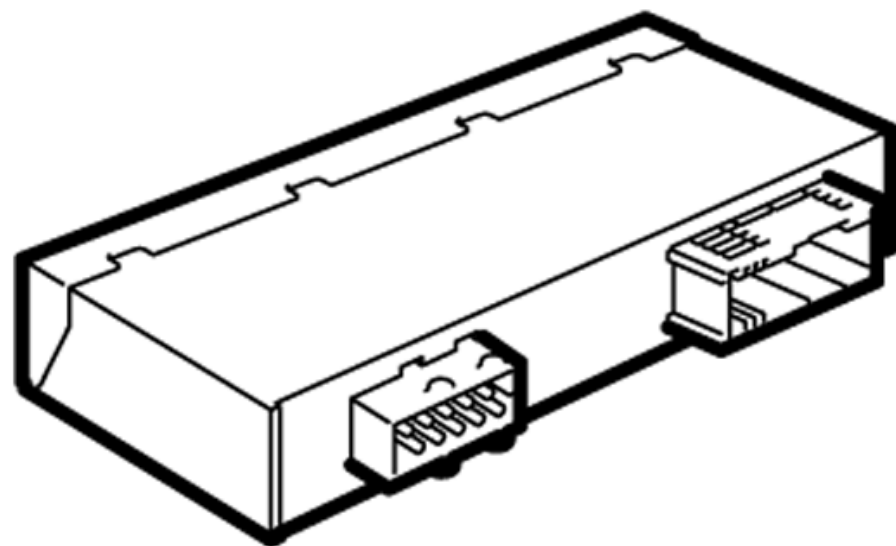
В течение 300 секунд клапаны 5-ходового регулятора давления могут находиться в открытом состоянии не дольше 33 % от этого промежутка времени



Запрет при открытых дверях



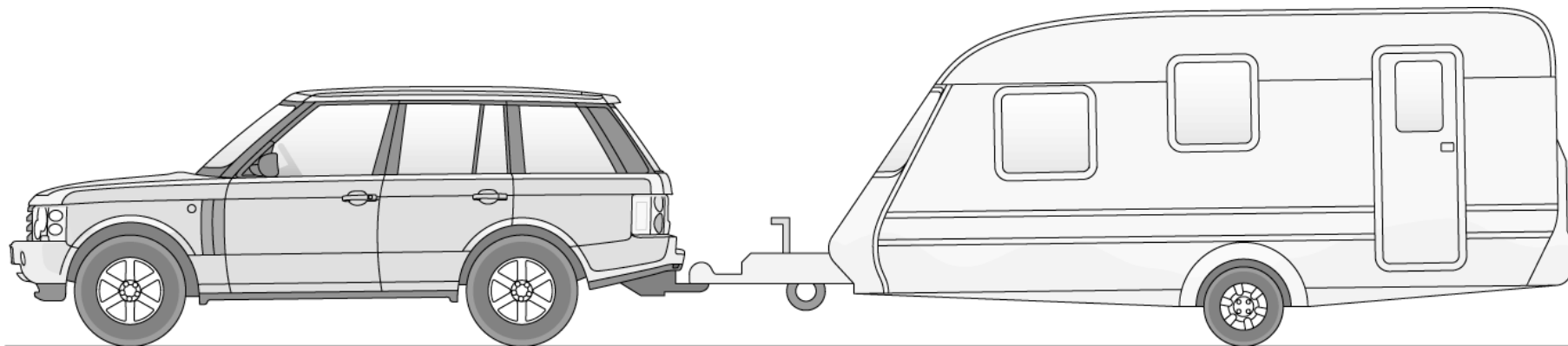
- Блок управления подвеской блокирует регулирование высоты положения кузова на время, пока открыта одна из дверей
- При этом также блокируется автоматическая система выравнивания положения кузова



ЭБУ пневмоподвеской



Запрет при буксировке прицепа



- Подсоединение к автомобилю электропроводки прицепа приведет к тому, что кузов будет установлен в нормальное положение
- Если во время подключения прицепа кузов занимает какое-либо другое положение, блок управления подвеской вернет его в нормальное положение и будет его поддерживать до тех пор, пока не будет отсоединена электропроводка прицепа



- ЭБУ пневмоподвески хранит коды неисправности, которые можно считать с помощью TestBook/T4



Разъем J1962

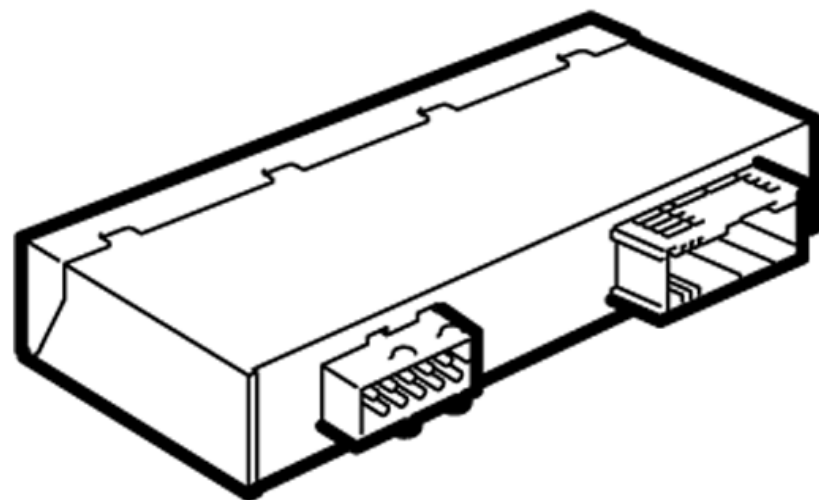
Проверка достоверности



- ЭБУ отслеживает неисправности и выполняет проверки достоверности
- Проверка достоверности – это определение поведения сигнала, например

Изменение уровня выполнено неверно:

- > Высота изменяется слишком медленно
- > Пневмоподвеска перемещается в обратном направлении



ЭБУ пневмоподвеской

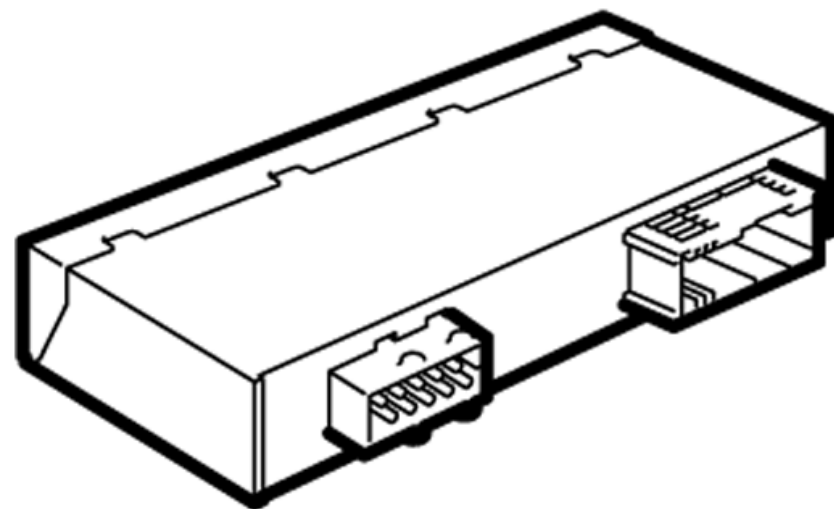


Диагностика неисправностей



ЭБУ определяет следующие неисправности:

- > Неисправность датчиков
- > Неисправность клапанов
- > Отсутствие питания датчиков и электромагнитных клапанов
- > Неисправность сетевой шины обмена данных
- > Неисправность ЭБУ



ЭБУ пневмоподвеской

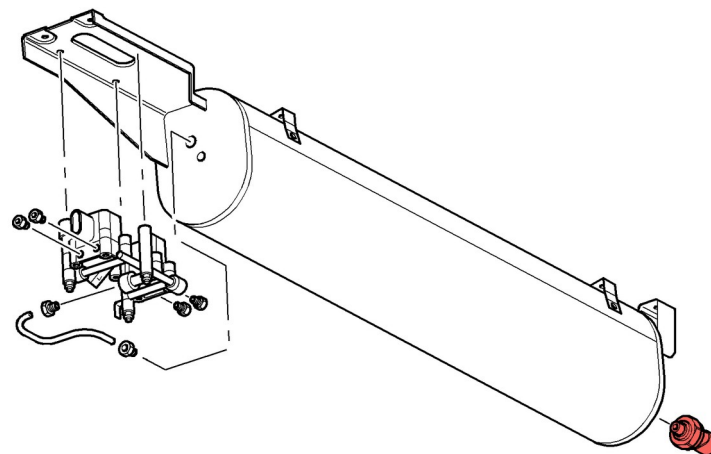


Диагностика неисправностей



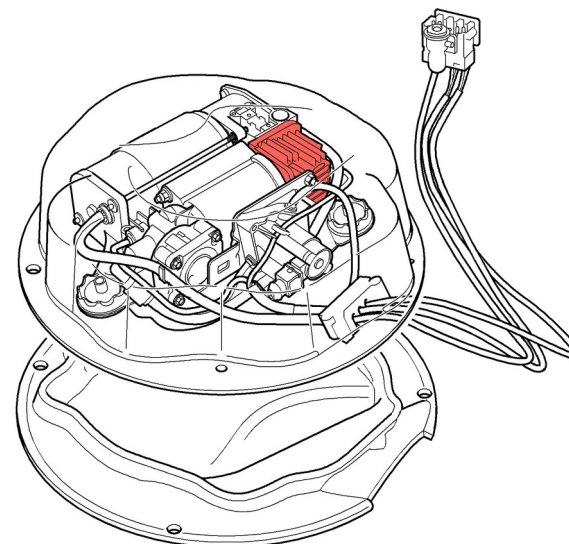
Давление воздуха в ресивере:

- > Не увеличивается, когда ресивер заполняется воздухом
- > Не уменьшается, когда кузов автомобиля поднимается
- > Не уменьшается, когда выпускается воздух из ресивера
- > Меняется в широких пределах, когда ресивер не задействован



Температура компрессора:

- > Увеличивается, когда компрессор не работает
- > Не увеличивается, когда компрессор работает



Диагностика неисправностей



‘Энергия’, необходимая для изменения высоты кузова

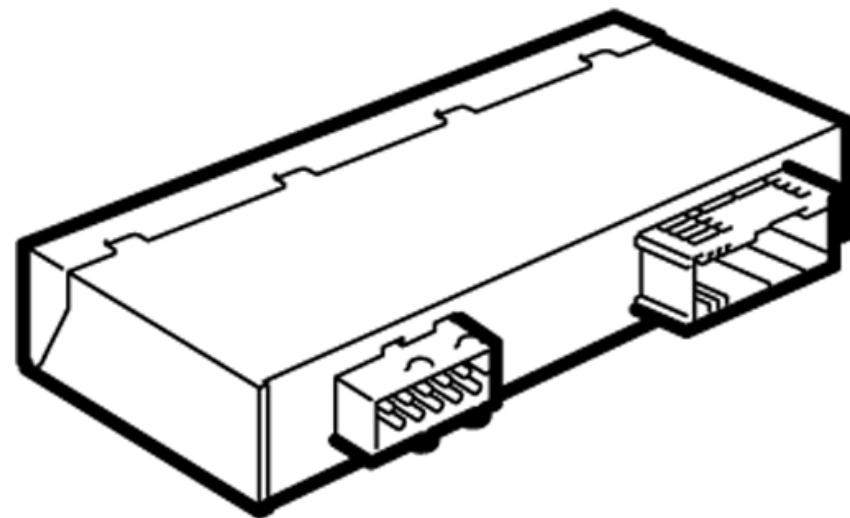
- > Слишком большое потребление `энергии`
- > Изменение высоты положения кузова занимает слишком много времени
- > Кузов не достигает требуемого положения

Работа датчиков:

- > Противоречивые сигналы
- > Непостоянный сигнал при движении автомобиля

Давление в ресивере:

- > Непрерывающееся изменение давления при движении автомобиля



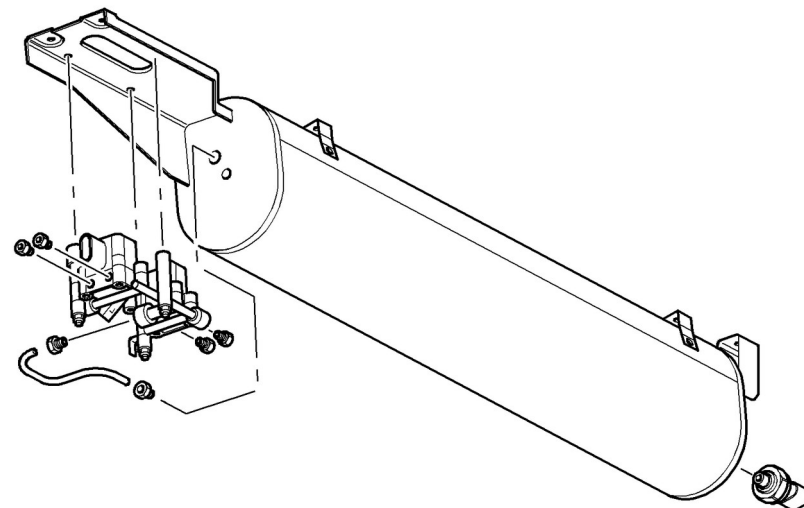
ЭБУ пневмоподвеской



Диагностика неисправностей



- После обнаружения неисправности блок управления пневмоподвеской попытается установить наилучший режим плавности хода автомобиля в рамках ограничений, наложенных на работу подвески вследствие возникшей неисправности
- Работоспособность системы зависит от того, насколько серьезной является неисправность. Различают второстепенные и существенные неисправности.



К второстепенным неисправностям относятся:

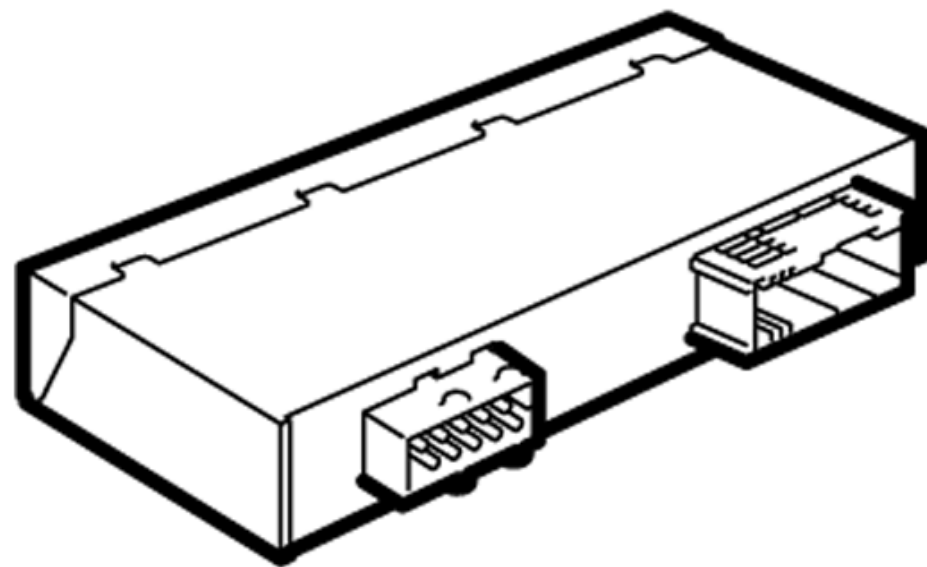
- > Большинство неисправностей датчиков (механические неисправности и нарушения работоспособности)
- > Неисправность перепускного клапана
- > Неисправность клапана ресивера



Диагностика неисправностей



- В случае возникновения второстепенной неисправности изменение высоты положения кузова блокируется за исключением возврата кузова в нормальное положение
- Если кузов занимает положение, отличное от нормального, блок управления пневмоподвеской выполнит команду автоматического или ручного регулирования положения кузова и приведет его в нормальное положение
- Если такая команда не поступит, блок управления пневмоподвеской будет продолжать поддерживать текущее положение кузова



ЭБУ пневмоподвеской

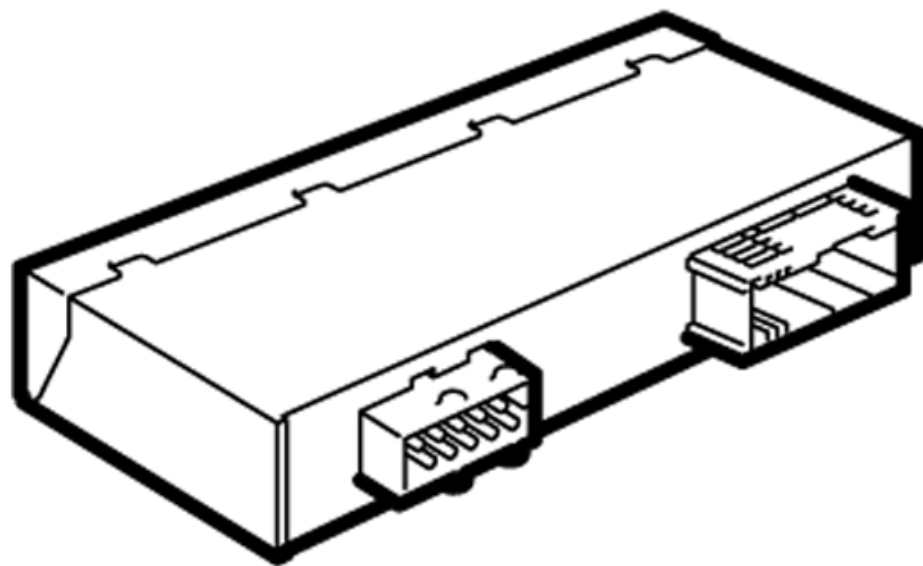


Диагностика неисправностей



К существенным неисправностям относятся:

- > Неисправность компрессора
- > Нарушение нормальной работоспособности, например:
 - Средняя высота положения не увеличивается на подвижном автомобиле после получения системой команды подъема кузова. Это может произойти в случае выхода из строя компрессора или клапана ресивера
 - Понижается давление воздуха в ресивере, когда требуется его наполнение. Это может произойти вследствие утечки воздуха из каналов регулятора давления или из соединительных шлангов



Air Suspension ECU

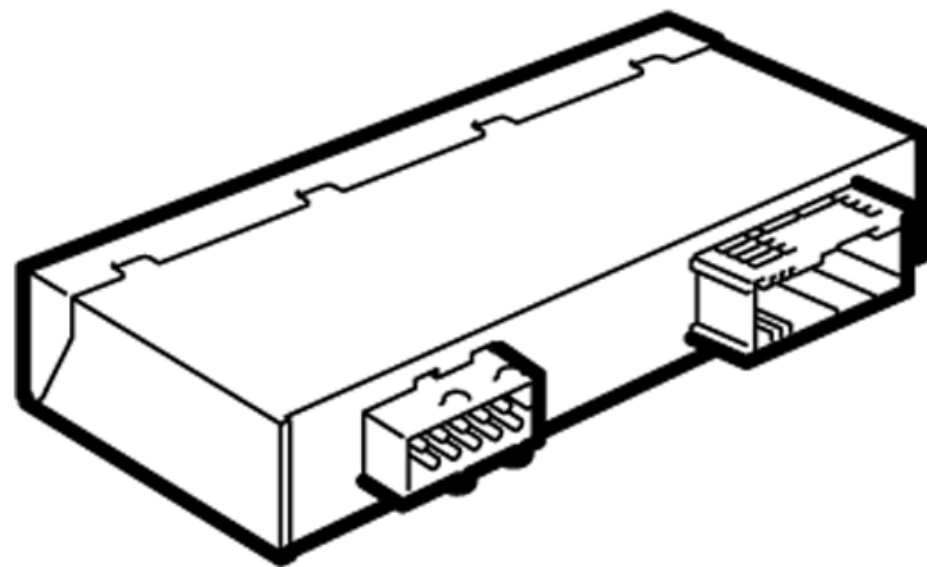
В случае возникновения существенной неисправности блок управления пневмоподвеской не будет регулировать текущее положение кузова



Диагностика неисправностей



- Блок управления заблокирует все регулировки до получения им команды о ручном или автоматическом изменении высоты положения кузова
- После получения команды блок управления пневмоподвеской вернет кузов в нормальное положение и заблокирует все регулировки

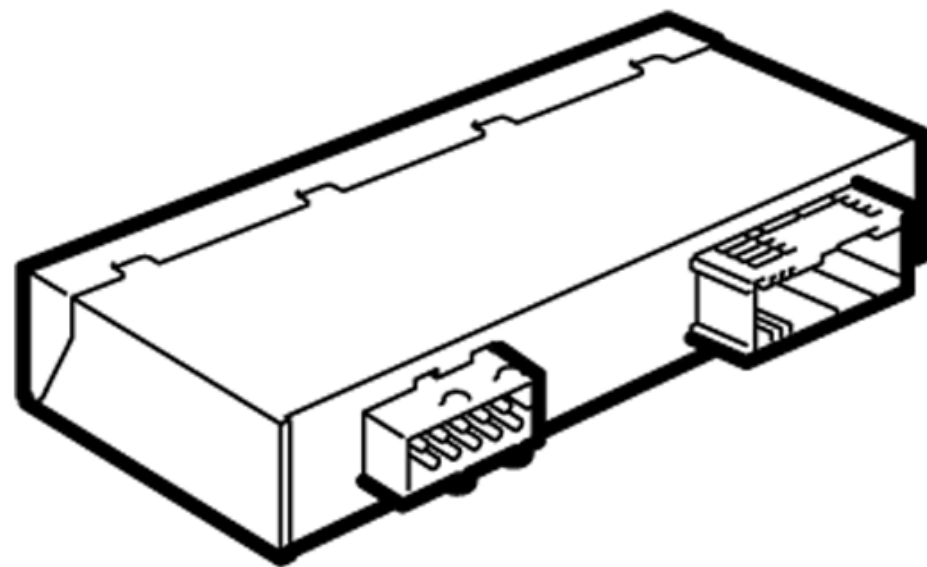


ЭБУ пневмоподвеской



Потеря сигнала скорости

- Если блок управления пневмоподвеской не получает информацию о скорости движения автомобиля, он не может определить, подходит ли данное положение кузова для текущей скорости автомобиля
- В этом случае блок управления пневмоподвеской немедленно приведет кузов в положение, которое на 20 мм ниже нормального положения, и в последующем будет его поддерживать

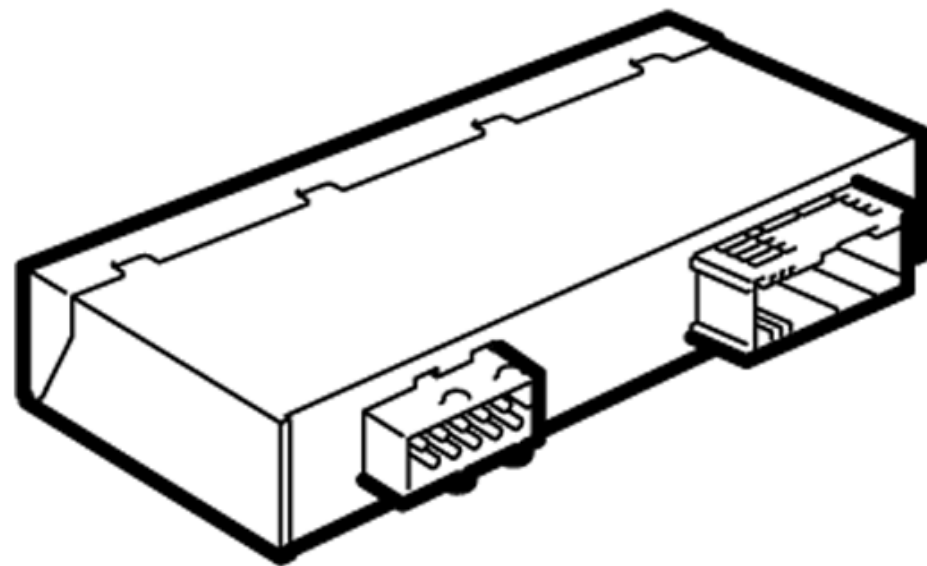


ЭБУ пневмоподвеской

Диагностика неисправностей



- Потеря сигнала датчика скорости может произойти вследствие неисправности шины CAN или неисправности блока управления антиблокировочной тормозной системой (ABS ECU)
- Маловероятно, что эта неисправность произойдет по вине блока управления пневмоподвеской
- Это может произойти, например, если нарушится контакт на выводах аккумуляторной батареи, и не будет немедленно произведена калибровка датчика угла поворота рулевого колеса
- В этом случае в память будет занесена информация о неисправности шины CAN



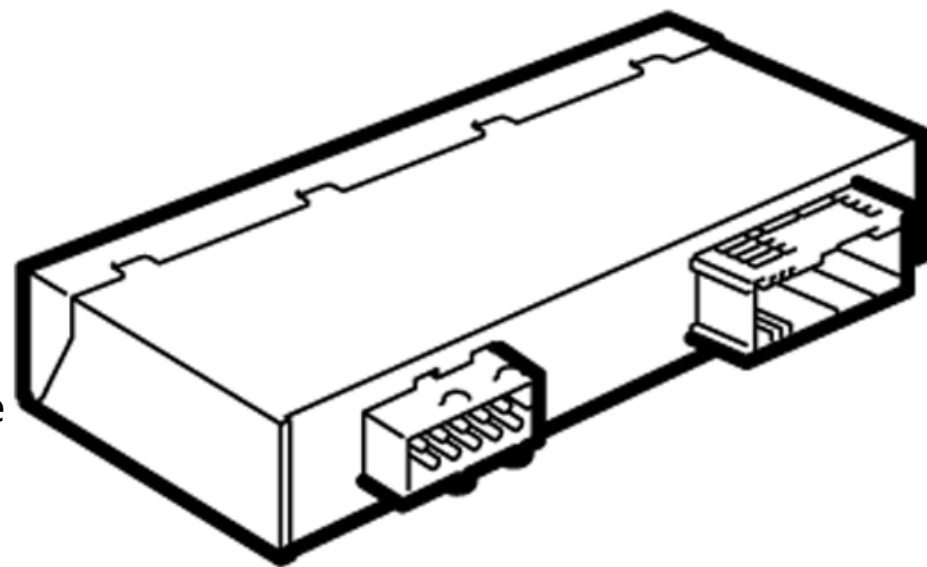
ЭБУ пневмоподвеской



Диагностика неисправностей



- В случае обнаружения этой неисправности также необходимо проверить исправность блоков управления, использующих шину CAN
- После устранения неисправности блок управления пневмоподвеской полностью восстановит свою работоспособность, но информация о неисправности шины CAN будет сохранена в памяти
- Если кузов автомобиля занимает положение выше нормального, и блок управления подвеской не может уменьшить высоту его положения или не может определить скорость движения автомобиля, то все регулировки блокируются
- Блок управления пневмоподвеской отправит через шину CAN на приборную панель сообщение, и на дисплее информационного центра появится максимальное значение рекомендуемой скорости движения "35MPH" ("35 МИЛЬ/ЧАС")



ЭБУ пневмоподвеской

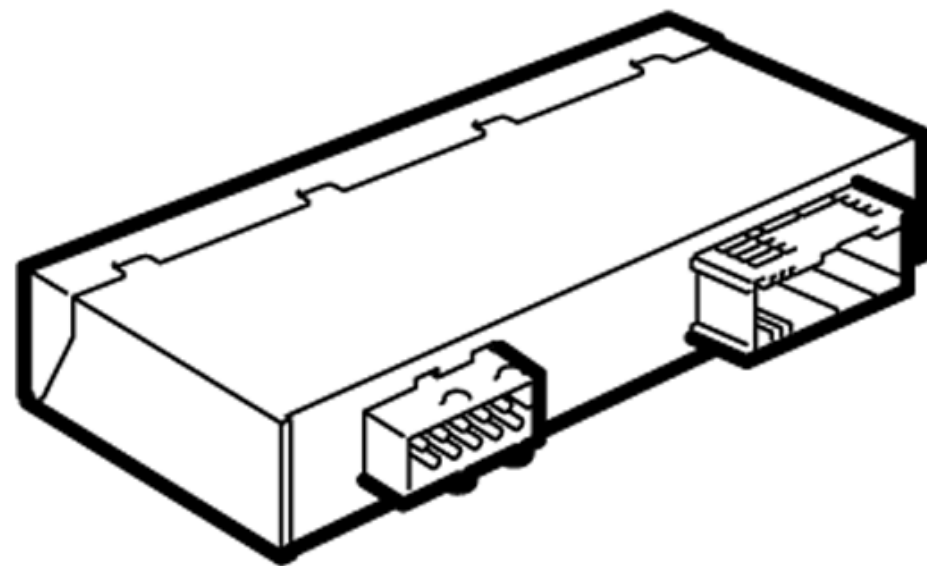


Диагностика неисправностей



Немедленная блокировка регулирования высоты положения кузова происходит при следующих условиях:

- > Неисправны два или более датчиков высоты положения кузова
- > Обнаружены признаки нарушения работоспособности системы пневмоподвески
- > Неисправен клапан или его соленоид **(кроме клапана ресивера)**
- > Один из углов кузова или кузов в целом не меняет своего положения, в то время как датчики исправны

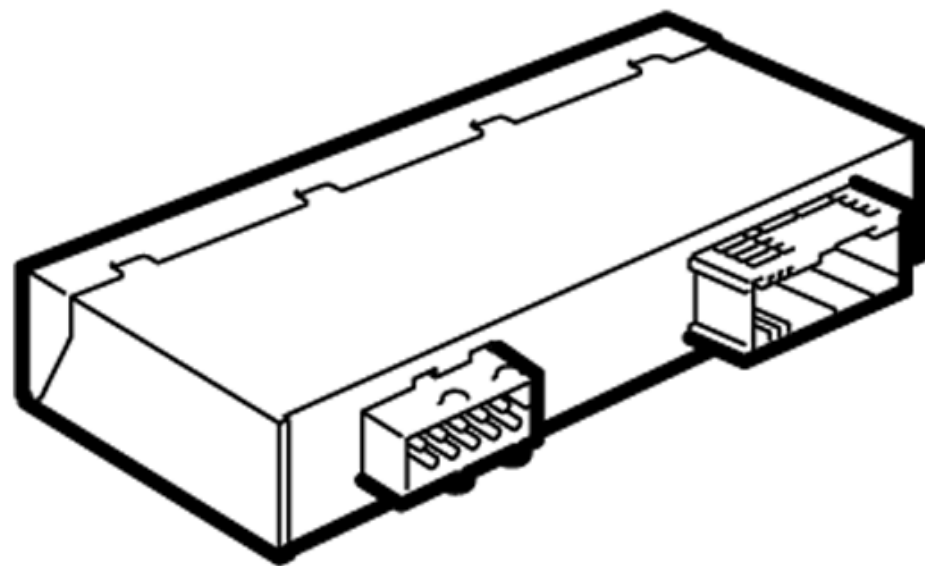


ЭБУ пневмоподвеской



Неисправность ЭБУ пневмоподвеской

- В случае выхода из строя блока управления пневмоподвеской, он деактивирует все функции пневмоподвески
- ЭБУ запишет соответствующий код неисправности
- Определяются неисправности памяти ЭБУ и ошибки калибровки



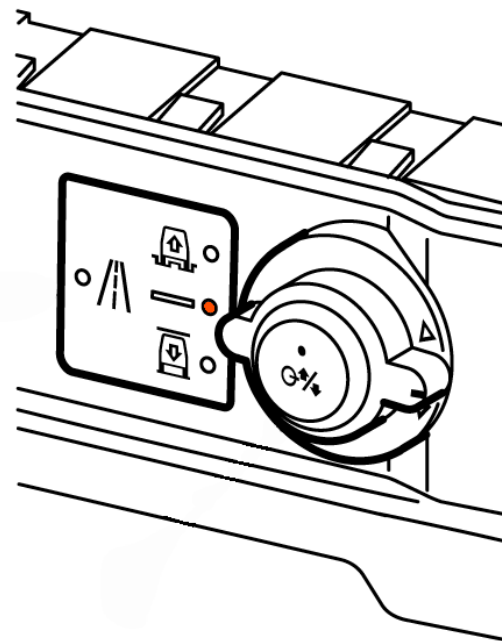
ЭБУ пневмоподвеской

Сообщения о неисправности



Два способа индикации неисправностей:

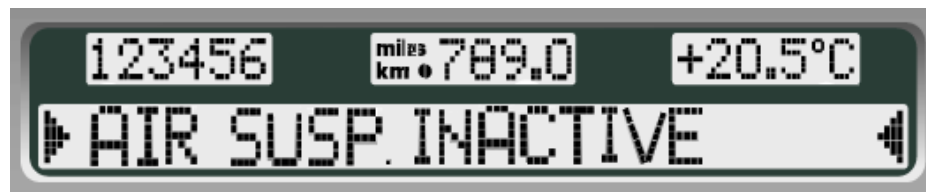
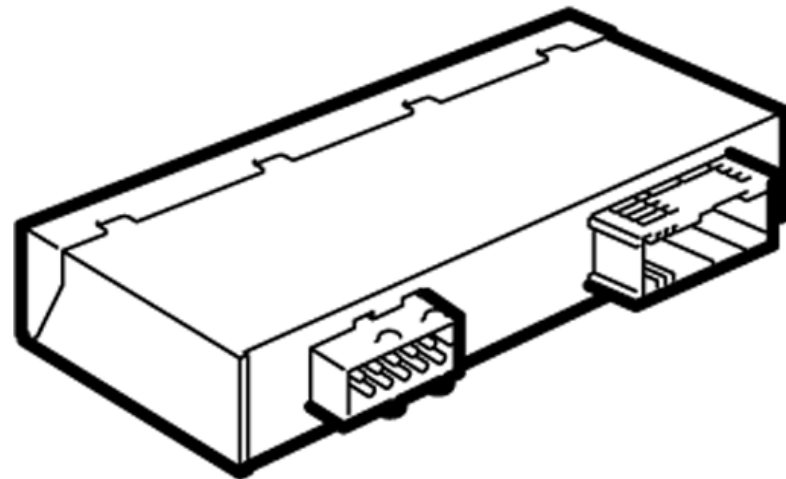
- > 1. Светодиодная панель
 - > 2. Центр сообщений
- В случае возникновения второстепенной неисправности блок управления пневмоподвеской поддерживает текущее положение кузова, которое отображается на светодиодной панели
 - Когда кузов вернется в нормальное положение, и все регулировки заблокируются, включится светодиод режима "Удержание", который расположен на переключателе режимов пневмоподвески



Сообщения о неисправности



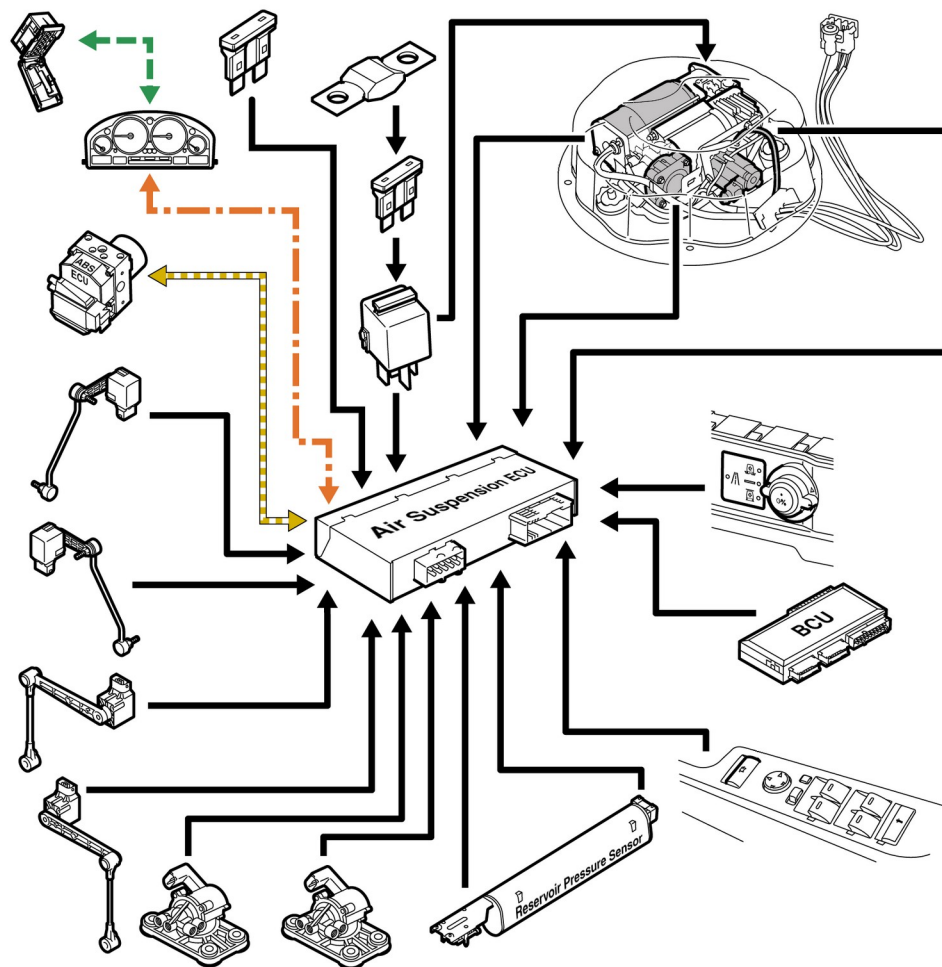
- В случае возникновения существенной неисправности блока управления пневмоподвеской и блокировки всех регулировок все светодиоды погаснут
- Если возникла неисправность, а блок управления пневмоподвеской способен определить высоту положения кузова, и кузов занимает положение не выше нормального, то на дисплее информационного центра появляется предупреждающее сообщение **'AIR SUSP INACTIVE'**
- Если блок управления пневмоподвеской не может определить положение кузова, то на дисплее кроме сообщения **'AIR SUSP INACTIVE'** появится сообщение **'MAX SPEED 35MPH'**



Обзор функционирования



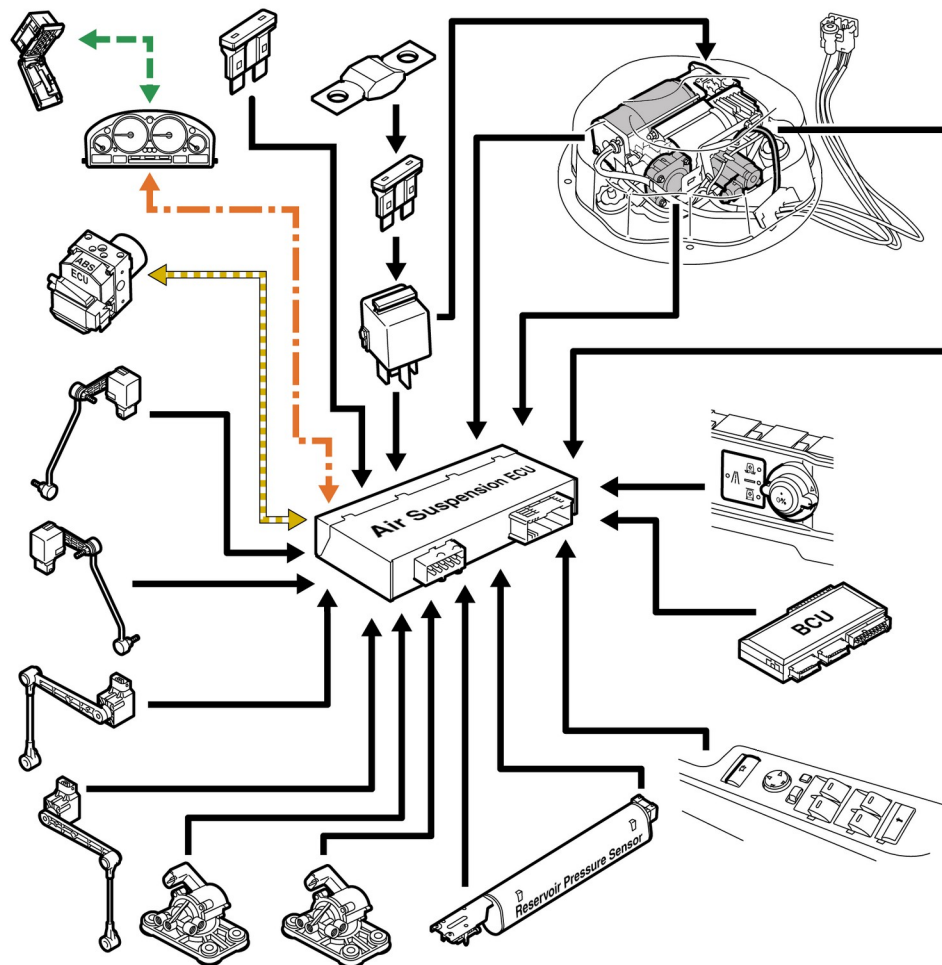
- В нормальных рабочих условиях блок управления пневмоподвеской поддерживает текущее положение кузова
- Сигналы, поступающие от датчиков высоты положения, проходят через фильтр с целью исключения шумов, то есть динамической составляющей, вызванной движением автомобиля по дорожным неровностям
- Когда автомобиль неподвижен или регулируется высота положения кузова, сигналы проходят через фильтр "fast"
- Сигналы, прошедшие через фильтр "fast", несут реальную информацию об изменении высоты положения кузова во время регулирования его положения



Обзор функционирования



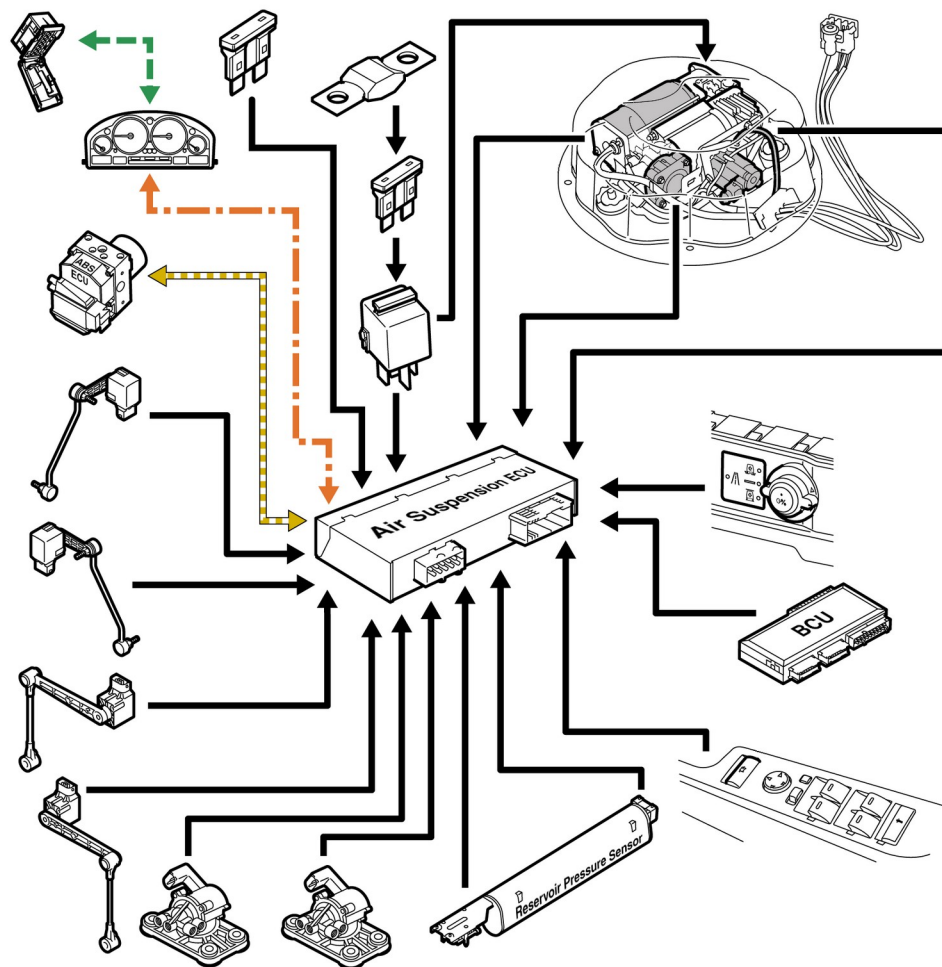
- Когда автомобиль движется, сигналы проходят через фильтр "slow"
- Сигналы, прошедшие через фильтр "slow", не содержат дорожных шумов и несут информацию о средней высоте положения каждого угла кузова за продолжительный промежуток времени
- Сигналы, прошедшие через фильтр "slow", не используются для быстрого реагирования системы на изменение высоты положения кузова
- ЭБУ пневмоподвески контролирует высоту положения каждого угла кузова, осуществляя мониторинг сигналов, прошедших через фильтр "fast", если автомобиль неподвижен, или сигналов, прошедших через фильтр "slow", если автомобиль движется
- Пока кузов автомобиля остается в "мертвой" зоне, ширина которой составляет ± 10 мм от номинальной высоты положения, ЭБУ пневмоподвески не производит регулирование



Обзор функционирования



- Как только блок управления подвеской обнаружит, что один из углов автомобиля вышел из "мертвой" зоны, он включает компрессор, и/или активирует клапаны, чтобы поднять или опустить соответствующий угол (углы), вернув его (их) в положение, соответствующее номинальному значению высоты положения
- Если двигатель не работает, ширина "мертвой" зоны увеличивается до +20 мм и -25 мм. Во время пуска двигателя ширина "мертвой" зоны составляет ± 20 мм
- Для сигнала 'wake-up', ширина "мертвой" зоны составляет ± 20 мм
- Блок управления пневмоподвеской также контролирует скорость изменения высоты положения углов кузова, чтобы заранее определить момент времени, когда необходимо закрыть клапан, чтобы не "проскочить" номинальную высоту положения



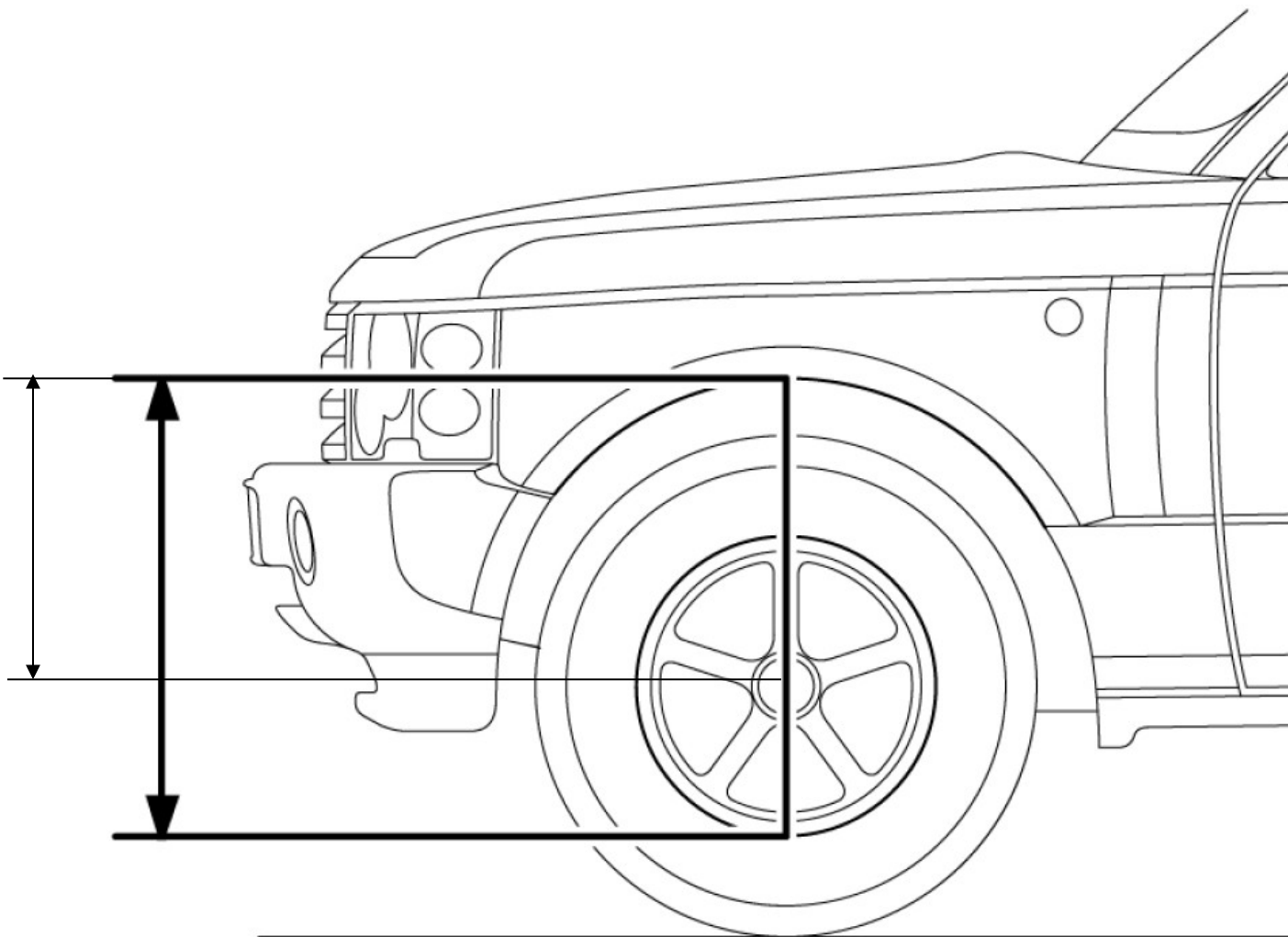
Калибровка пневмоподвески



Номинал для LM 04MY

493 $\pm$ 12 мм – Спереди

483 $\pm$ 12 мм – Сзади

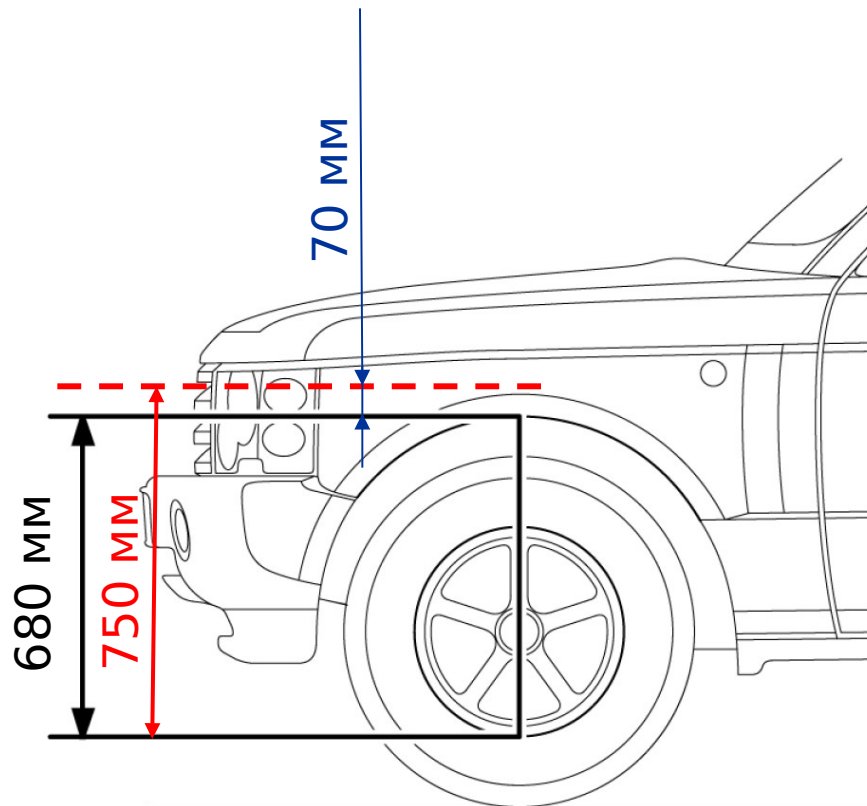


Калибровка пневмоподвески



Если необходимо **увеличить** высоту

- ПРИМЕР:
- Измеренная высота = 680 мм
- **T4 показывает = 750 мм**
- Разница $750 - 680 = 70$ мм
- Что нужно сделать, чтобы правильно выполнить калибровку подвески?
- Для **ПОВЫШЕНИЯ** уровня **ПРИБАВЬТЕ** разницу к показаниям T4
 $750 + 70 = 820$
- Для завершения калибровки введите значение 820 мм вместо 750 мм

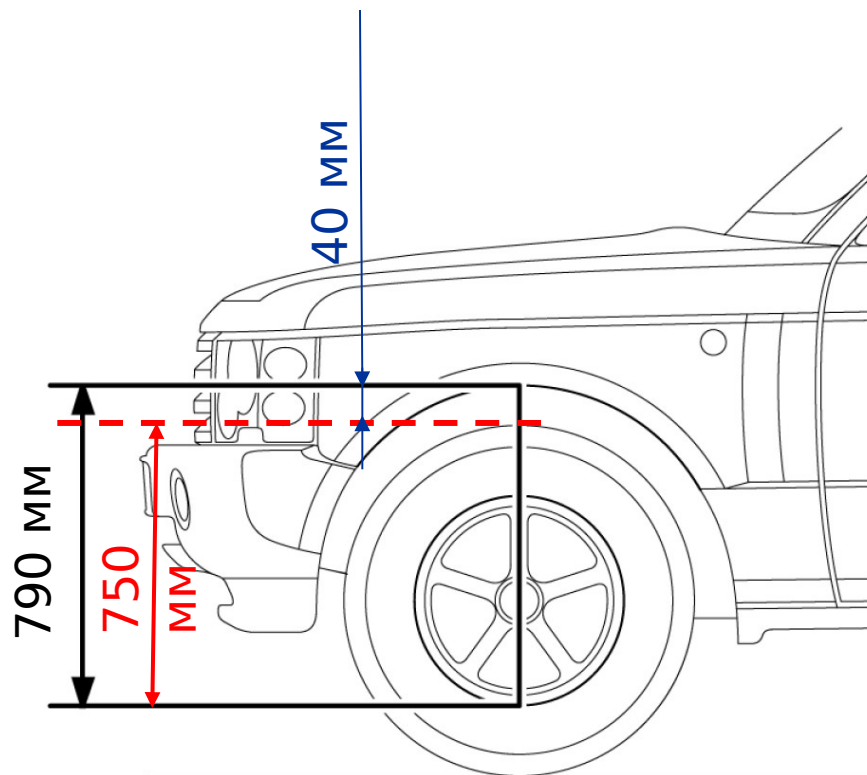


Калибровка пневмоподвески



Если необходимо **уменьшить** высоту

- ПРИМЕР:
- Измеренная высота = 790 мм
- **T4 показывает = 750 мм**
- Разница $790 - 750 = 40$ мм
- Что нужно сделать, чтобы правильно выполнить калибровку подвески?
- Для **УМЕНЬШЕНИЯ** уровня **ОТНИМИТЕ** разницу от показаний T4
 $750 - 40 = 710$
- Для завершения калибровки введите значение 710 мм вместо 750 мм



Самостоятельная работа - Range Rover (LM)



Страница 72 рабочей тетради



Range Rover (LM) – Конец сессии



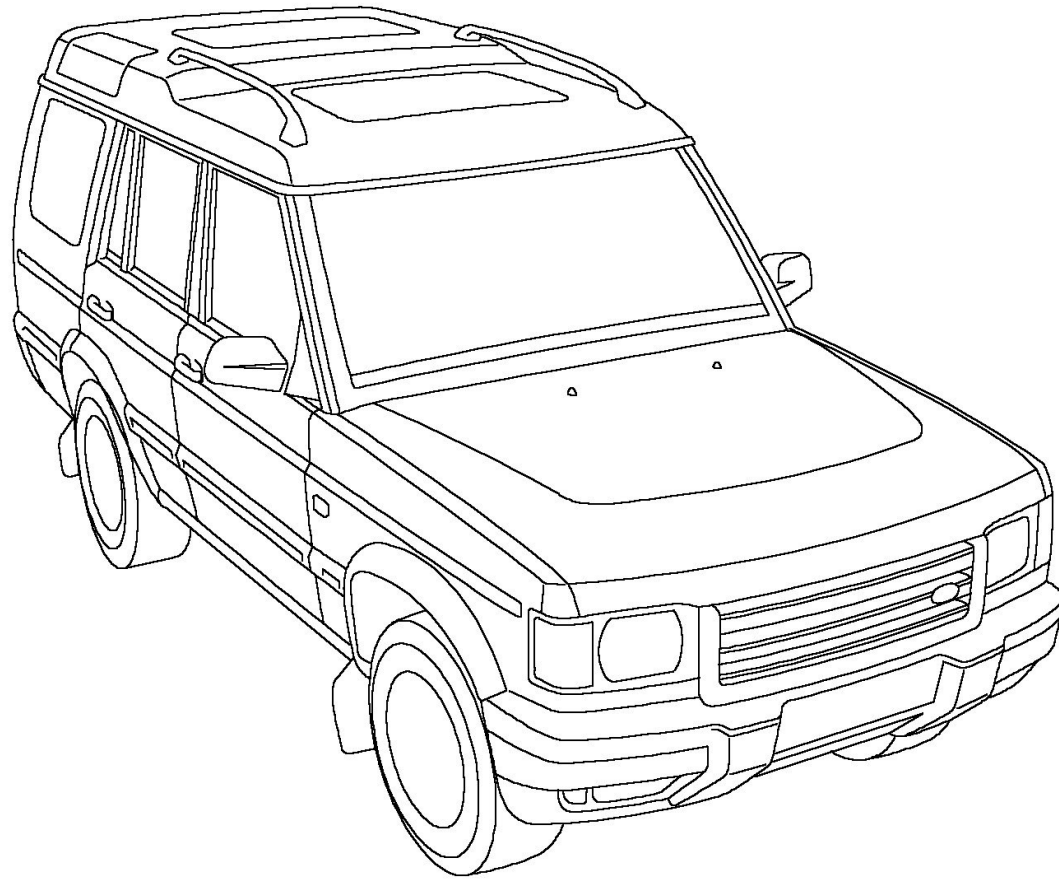
Вопросы?



Discovery Series II



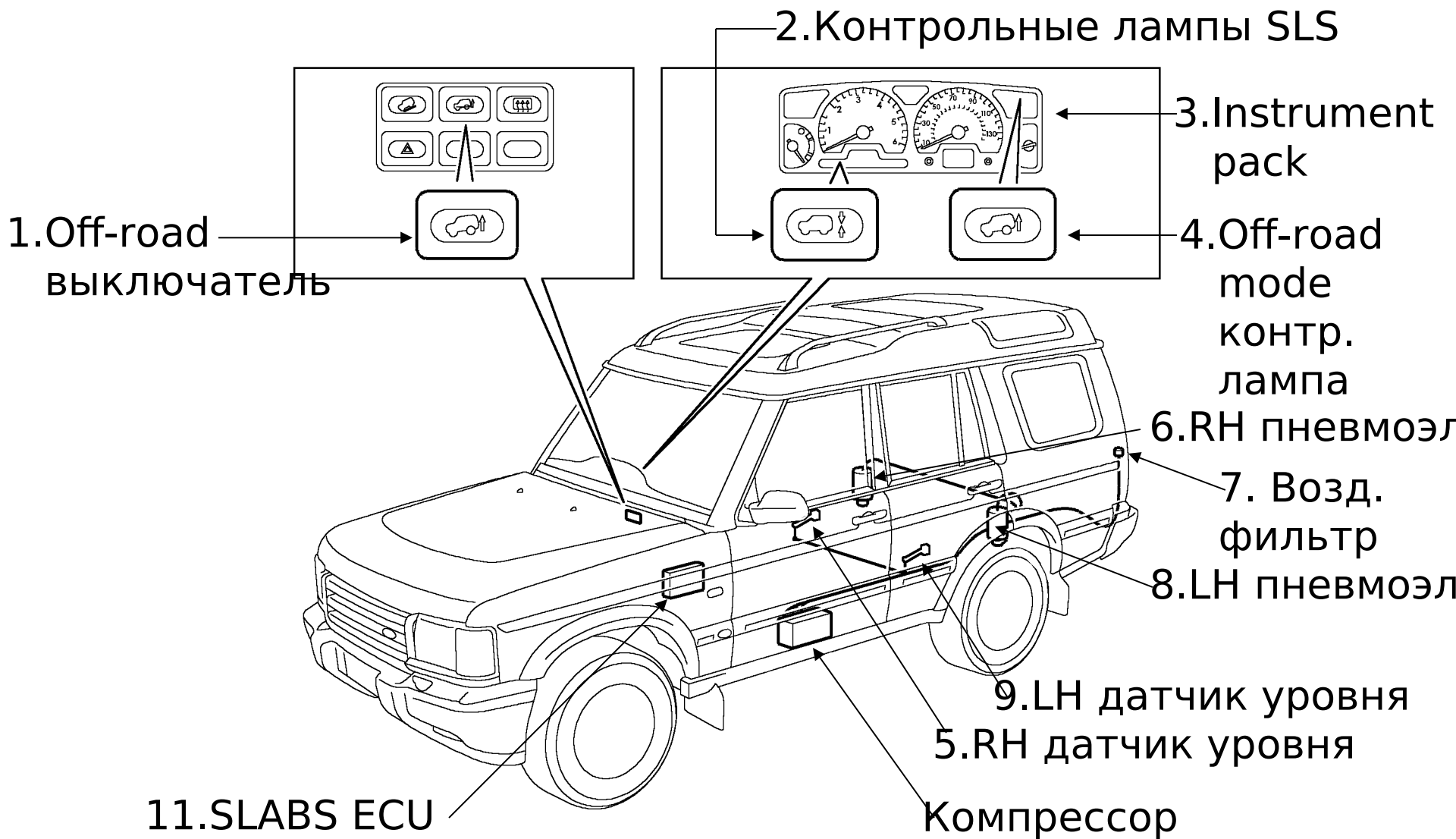
SLS - Discovery Series II



Обзор системы

Расположение компонентов

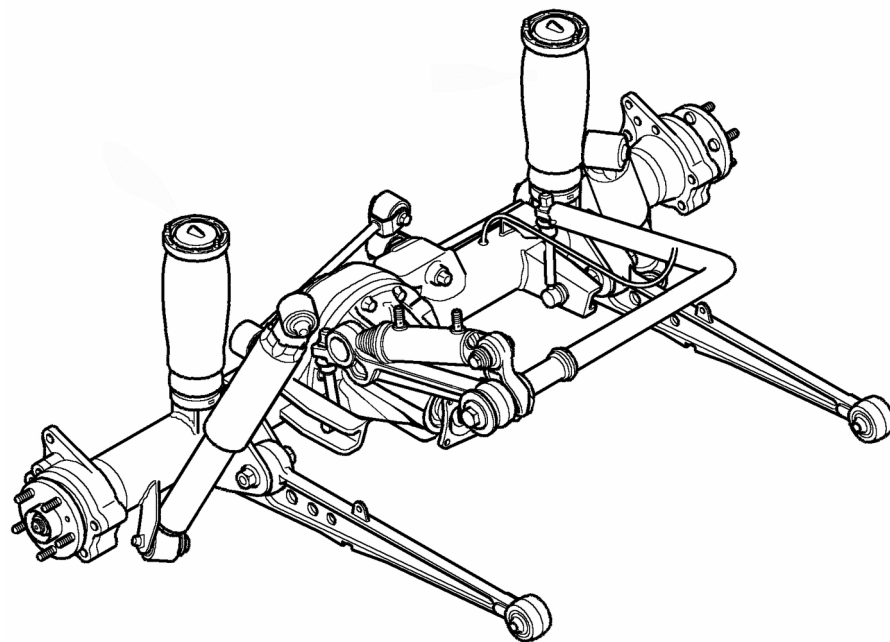




Общие сведения



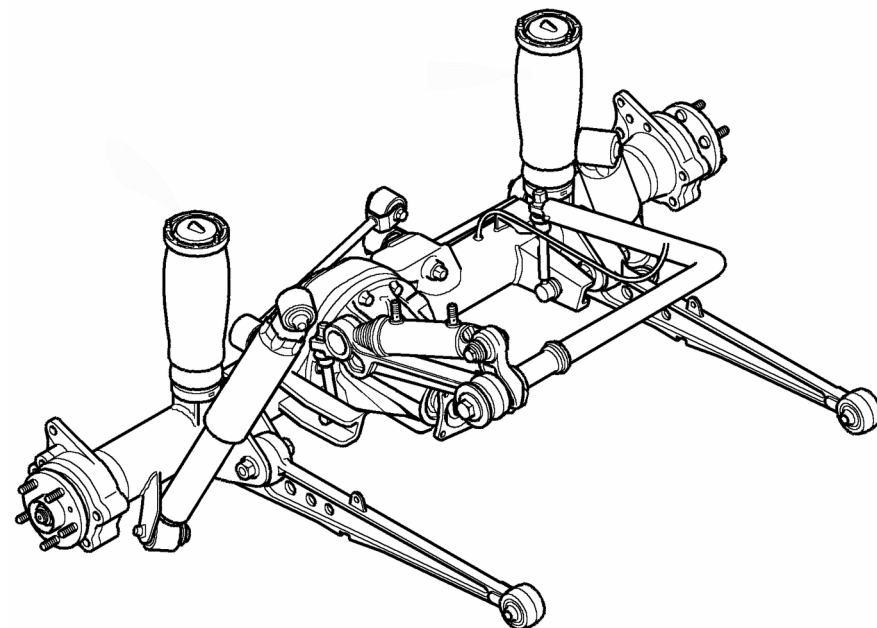
- Система SLS – дополнительная опция
- Пневмоэлементы задней оси
- Компоненты SLS :
 - > Узел регулятора давления
 - > Глушитель
 - > Два датчика уровня
 - > Два пневмоэлемента
 - > Воздушный фильтр
 - > Переключатель режимов пневмоподвески
 - > Сигнальная лампа неисправности системы выравнивания положения кузова
 - > Сигнальная лампа внедорожного положения кузова
 - > Электронный блок управления системой выравнивания кузова и антиблокировочной тормозной системой (SLABS ECU)



Общие сведения



- SLS поддерживает заданную высоту положения кузова независимо от нагрузки
- SLS обеспечивает выравнивание кузова даже в случае неравномерной нагрузки по бортам задней части автомобиля и в случае буксировки прицепа
- SLS обеспечивает четыре режима/положения кузова:
 - > Нормальное положение кузова
 - > Внедорожное положение кузова
 - > Высокое положение кузова
 - > Положение транспортировки

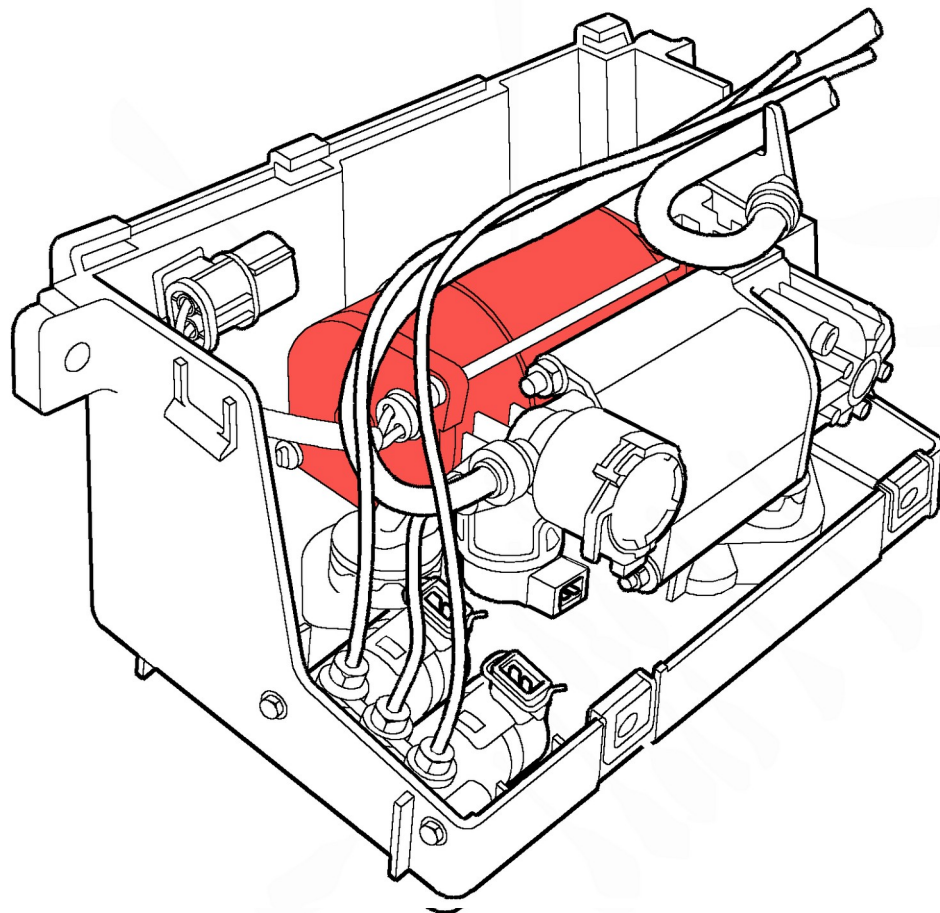


Узел регулятора давления



В узел регулятора давления входят следующие компоненты:

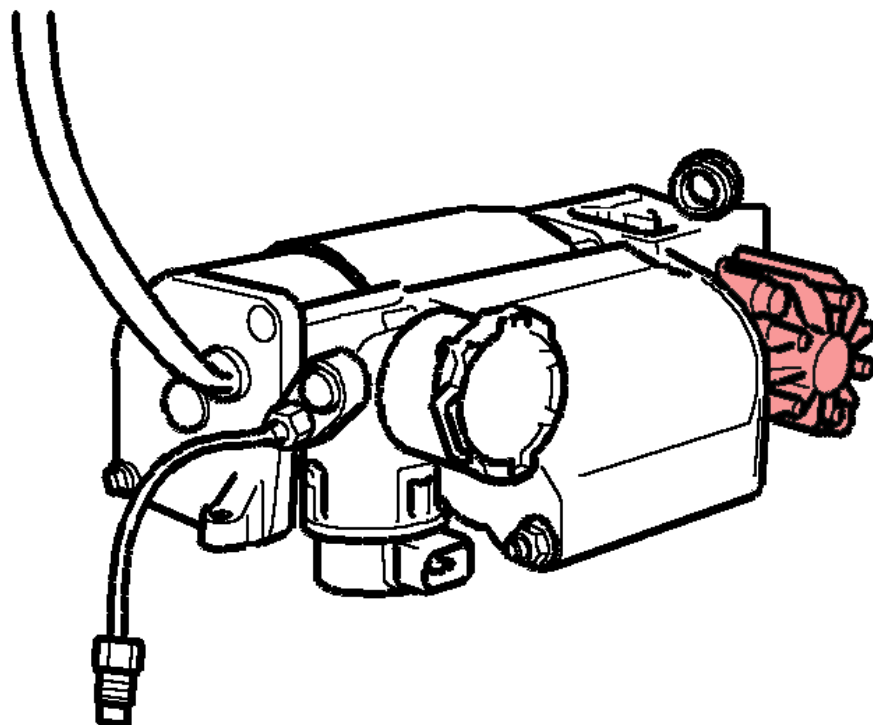
- > Компрессор
- > Осушитель
- > Распределительные клапан
- > Редукционный клапан
- > Электродвигатель



Компрессор



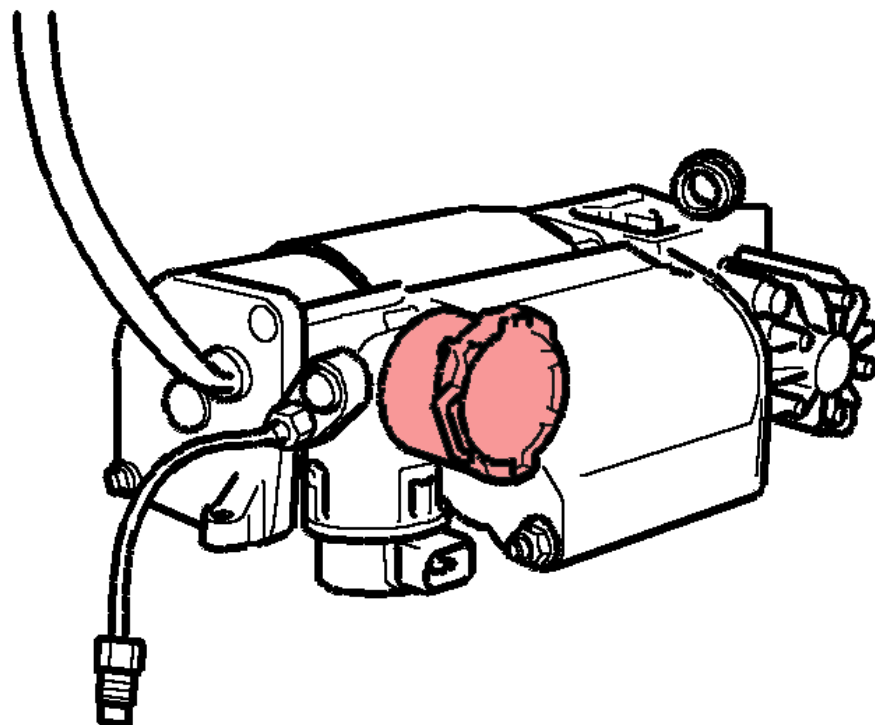
- Электрическое питание подается на компрессор через реле, расположенное в блоке плавких предохранителей, который находится в моторном отсеке. Работу реле контролирует электронный блок управления системой выравнивания кузова и антиблокировочной тормозной системой (SLABS ECU).
- Работу выпускного и распределительных электромагнитных клапанов контролирует блок SLABS ECU



Редукционный клапан



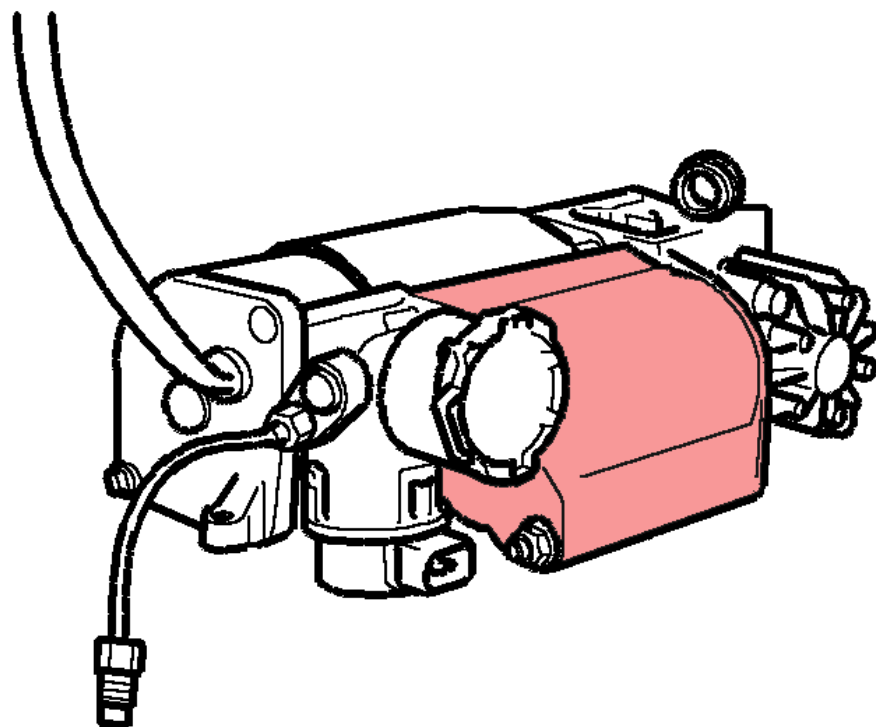
- Редукционный клапан предназначен для защиты пневматических упругих элементов от чрезмерно большого давления
- Когда открыт выпускной клапан, то и редукционный клапан также открыт
- Редукционный клапан является механическим и реагирует на изменение давления воздуха



Осушитель



- Осушитель имеет отделение с силикатом, служащим для удаления влаги из сжатого воздуха, поступающего в пневматическую систему подвески
- Весь воздух, который выбрасывается в атмосферу, также проходит через осушитель, но в обратном направлении. Он удаляет влагу, накопившуюся в осушителе
- Таким образом, осушитель "регенерируется".
- Осушитель воздуха рассчитан на весь срок эксплуатации автомобиля и является необслуживаемым элементом

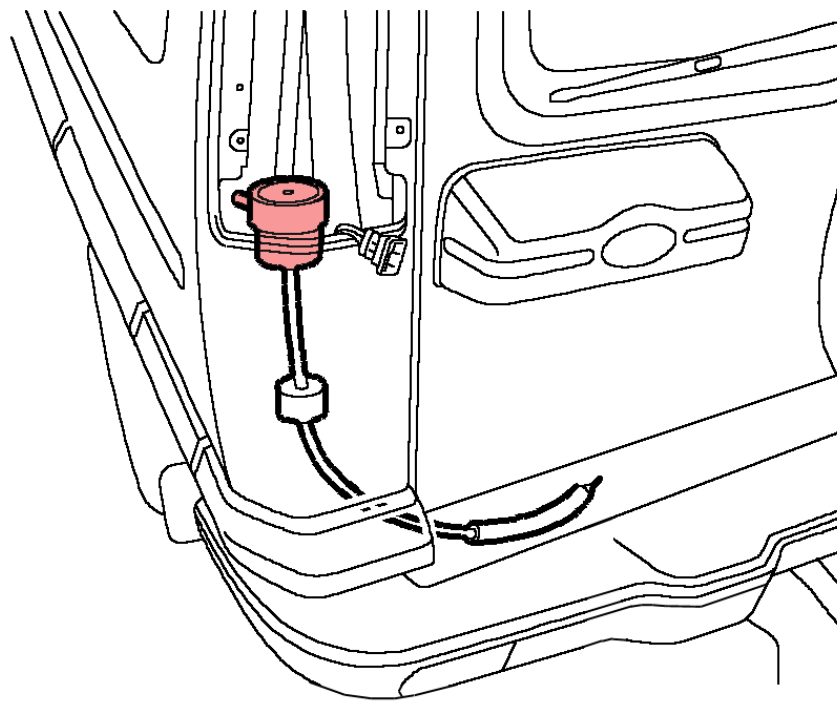


Воздушный фильтр



- В отформованном из пластика корпусе фильтра находится фильтрующий элемент, который изготовлен из фетра и вспененного материала
- Периодичность замены 96,000 км (60,000 миль)

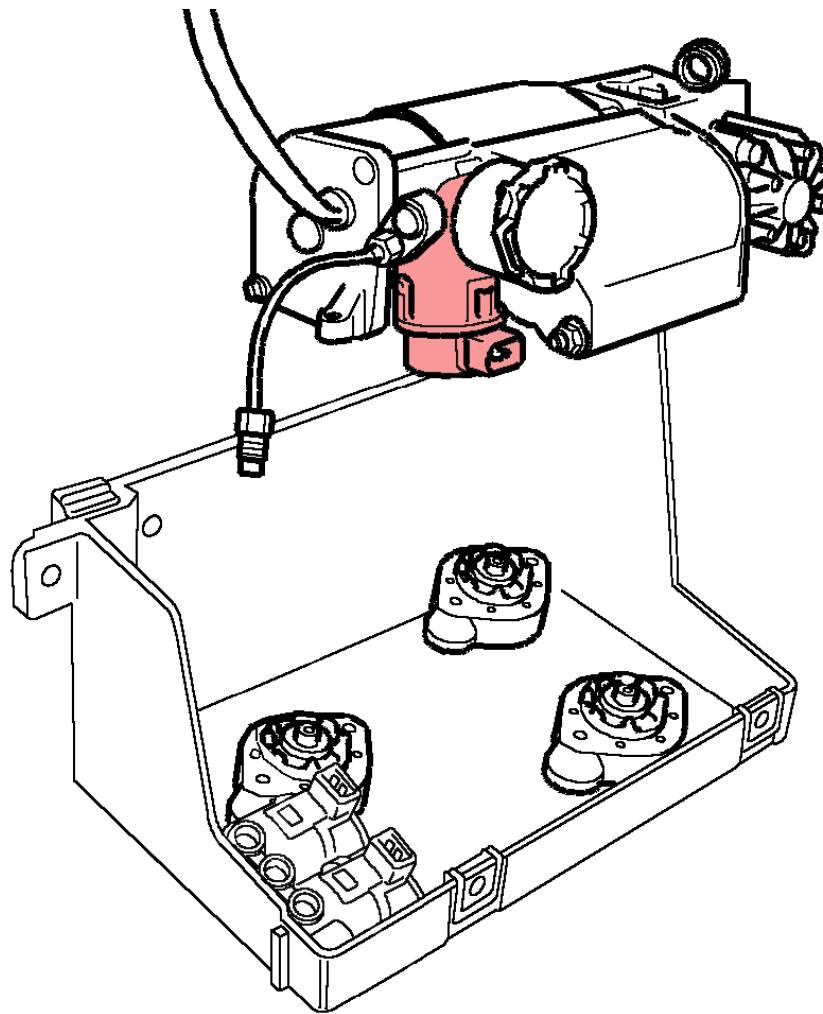
> ВНИМАНИЕ: Фильтр рекомендуется менять чаще, если автомобиль эксплуатируется в тяжелых или внедорожных условиях



Воздушные клапаны



- Управляют давлением воздуха в пневмоэлементах
- В узле регулятора давления находятся три клапана:
 - Распределительный клапан правого пневмоэлемента
 - Распределительный клапан левого пневмоэлемента
 - Выпускной клапан



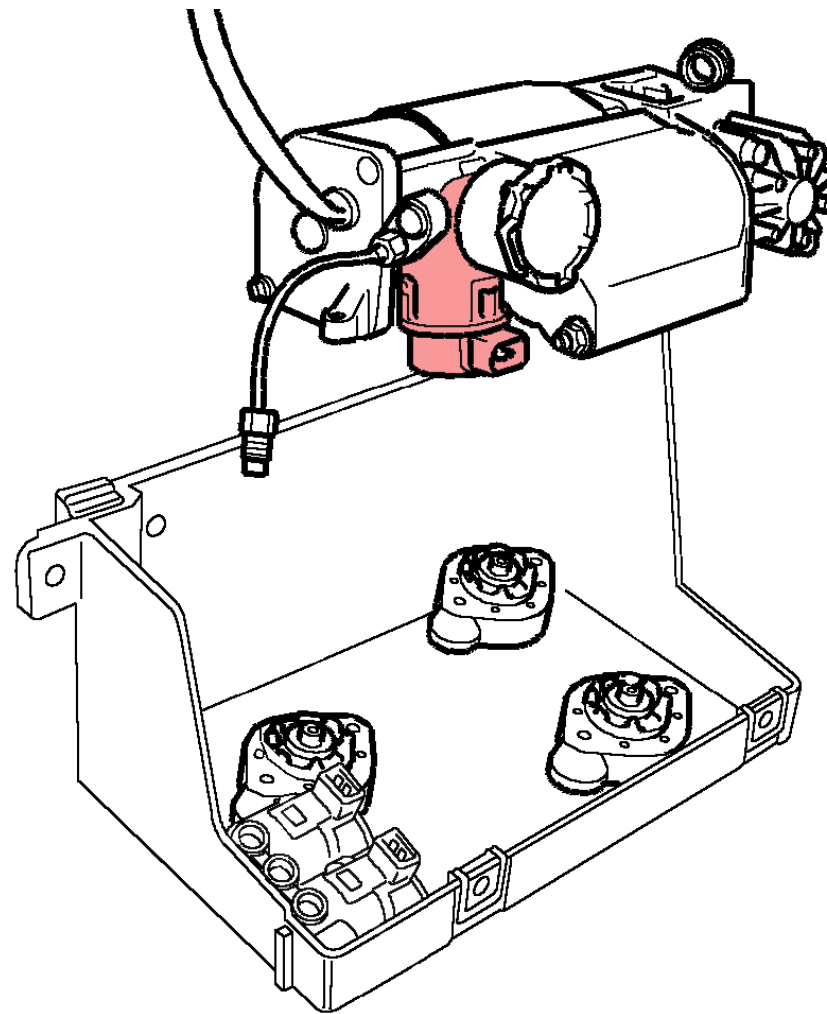
Воздушные клапаны



Подъем автомобиля

Для того чтобы поднять левую сторону автомобиля, открывается распределительный клапан левого пневмоэлемента, и начинает работать компрессор

Для того чтобы опустить левую сторону автомобиля, одновременно с распределительным клапаном левого пневмоэлемента открывается выпускной

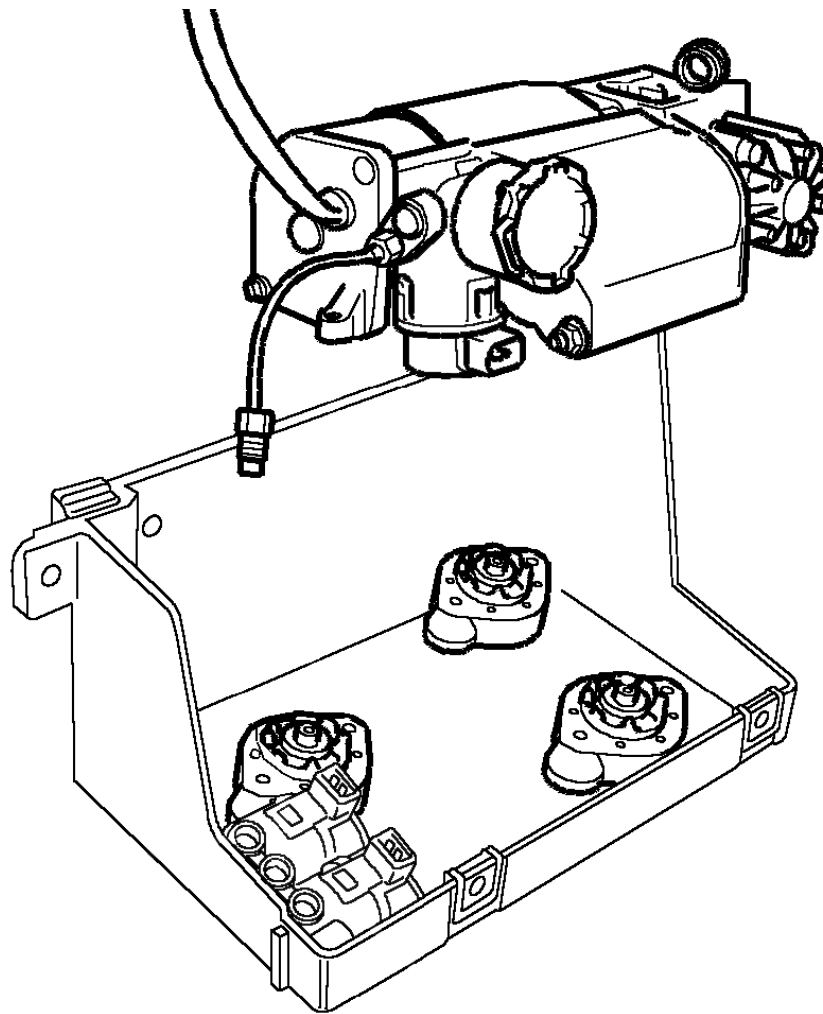


Воздушные клапаны



Управление клапанами

- Каждый клапан управляется индивидуально SLABS ECU
- Выпускной электромагнитный клапан расположен рядом с редукционным клапаном
- Его работой управляет электронный блок SLABS ECU
- Когда это необходимо, воздух из пневмоэлементов через распределительные клапаны и выпускной клапан направляется в атмосферу

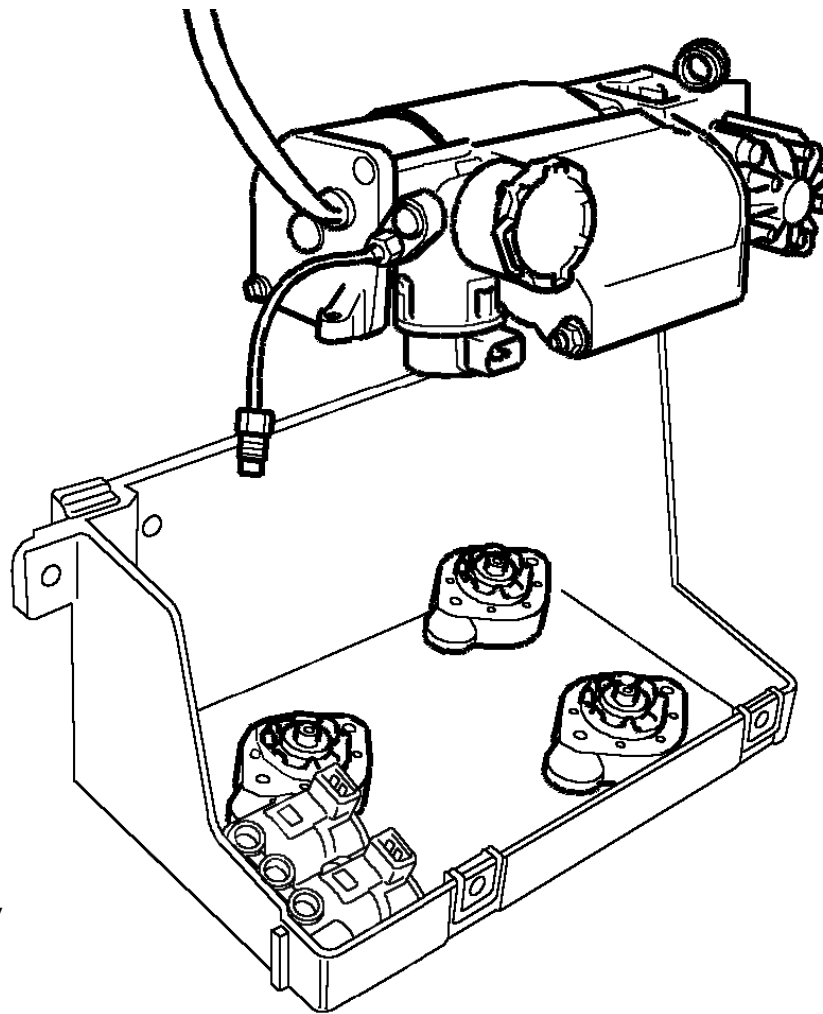


Воздушные клапана



Глушитель

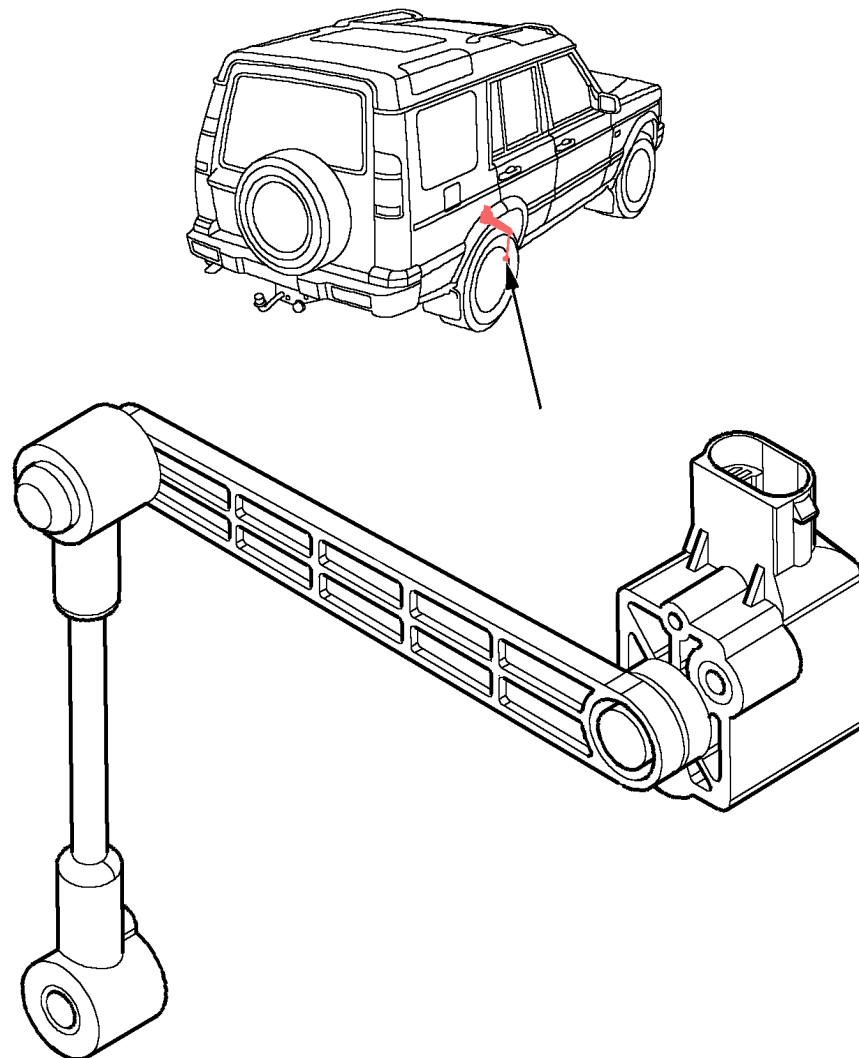
- Глушитель соединен с воздухопроводом, расположенным позади узла регулятора давления
- Состоит из двух камер. Одна из них предназначена для снижения пульсирующего шума в воздушном фильтре, источником которого является компрессор. Другая камера предназначена для снижения шума выпускаемого в атмосферу воздуха



Датчики уровня



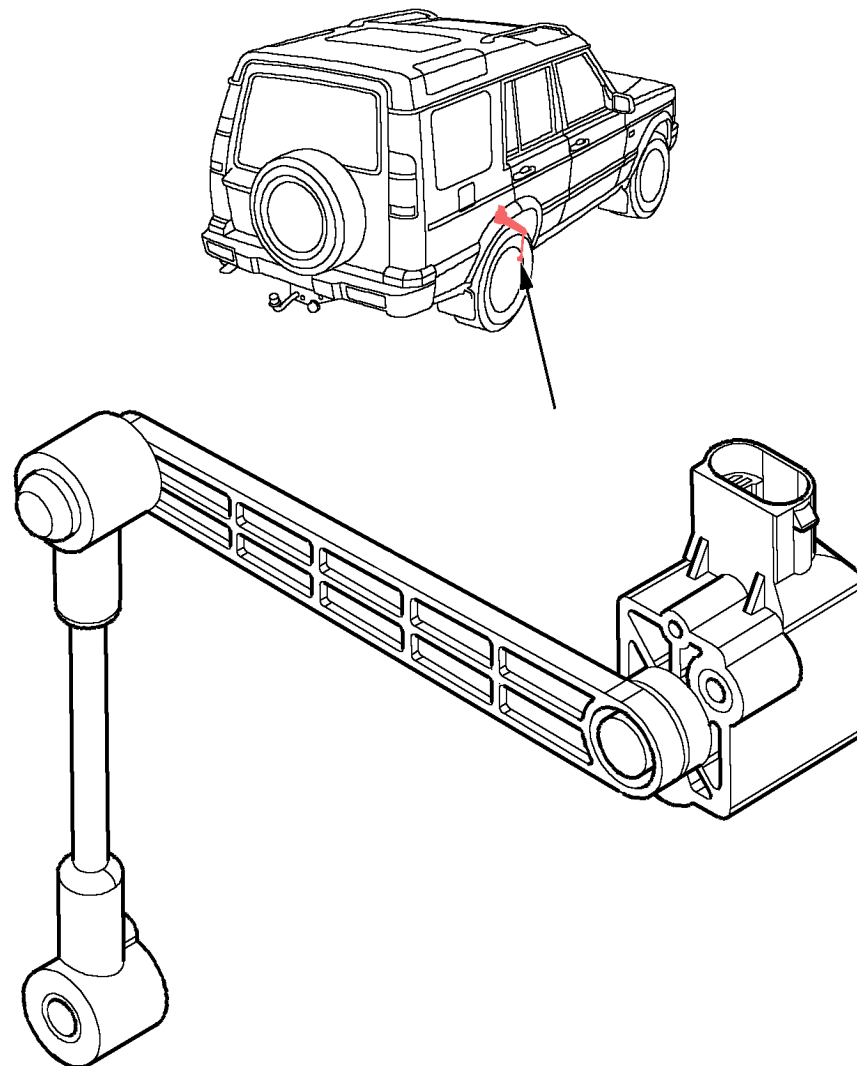
- Датчики высоты положения кузова установлены на раме автомобиля и соединены с продольными рычагами задней подвески
- Шарнирные соединения рычагов и тяг не препятствуют относительному перемещению рамы и элементов конструкции подвески
- Каждый датчик подключен через многоконтактный разъем
- Контакты датчика:
 - ~ Масса
 - ~ Питание 5 В
 - ~ Выходной сигнал на SLABS



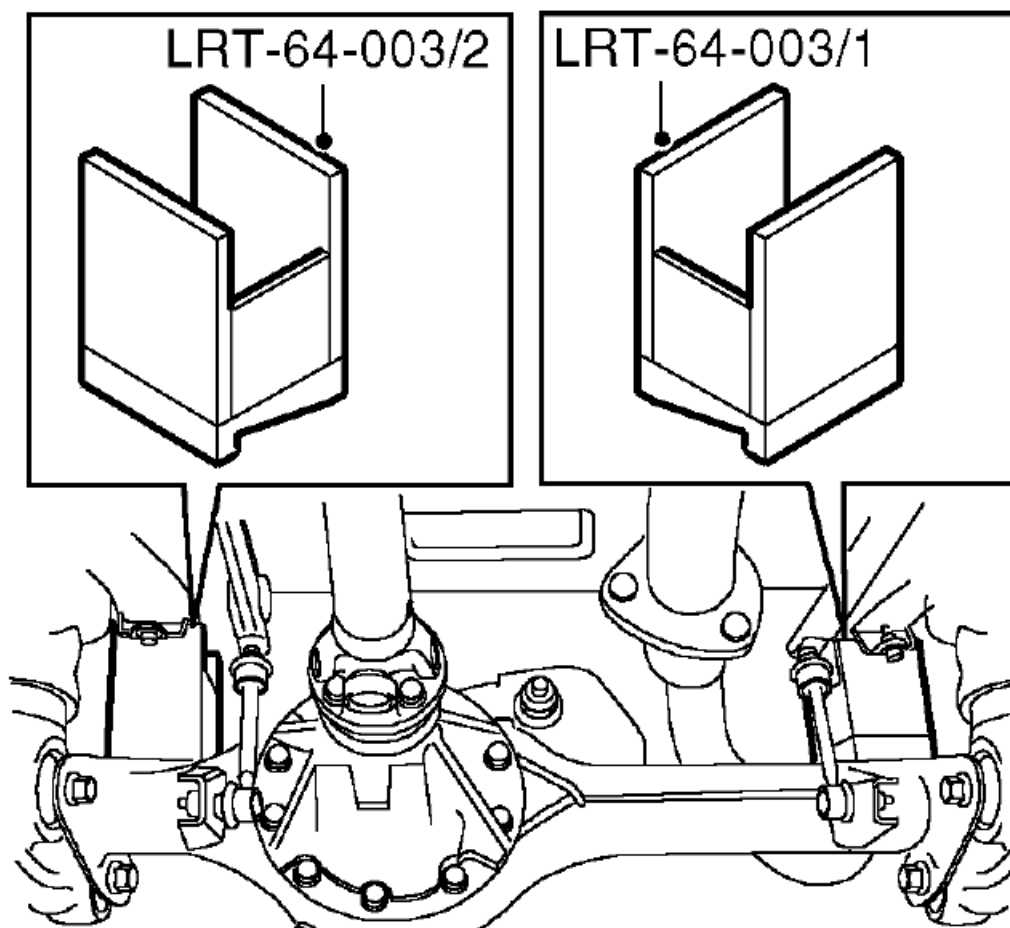
Датчики уровня



- Работа датчиков основана на эффекте Холла
- Если по какой-либо причине датчик был заменен или демонтирован и установлен вновь, следует выполнить настройку системы
- Процедура настройки осуществляется с помощью диагностического прибора TestBook/T4 и комплекта специального оборудования (LRT 64-003).



Калибровка пневмоподвески

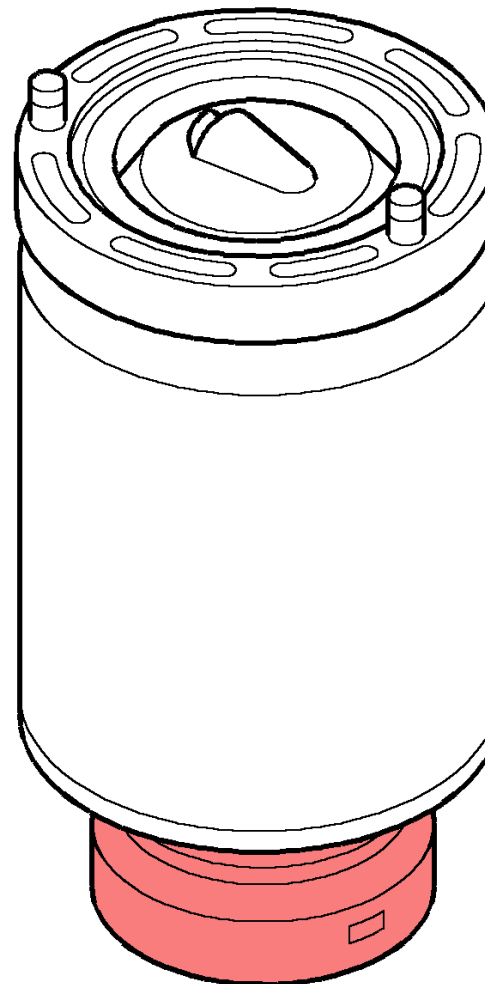


Пневматические упругие элементы



Конструкция пневмоэлемента:

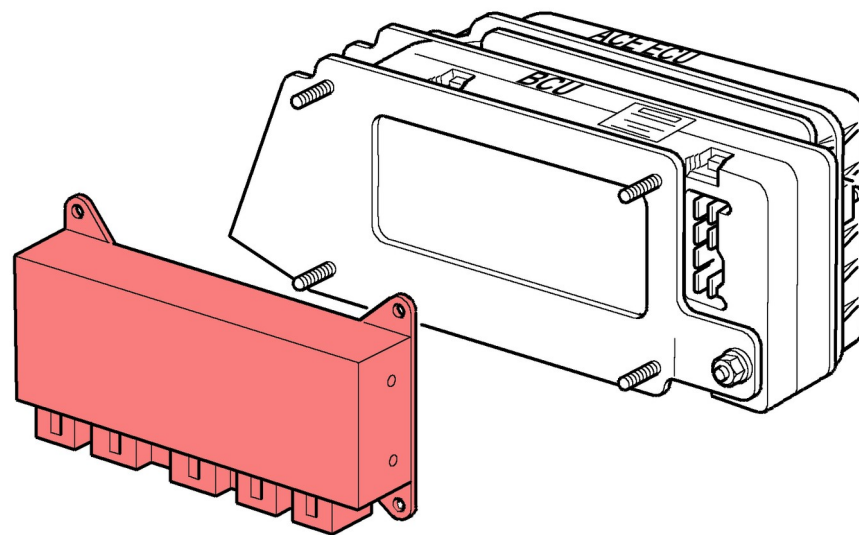
- Верхняя пластина
 - Штуцер типа Voss
 - Пневмобаллон
 - Поршень
- Пневмобаллон изготовлен из резинового материала, армированного волокном
 - На верхней пластине расположены два пальца и штуцер ("мама") типа Voss
 - Штуцер предназначен для подсоединения шланга, по которому в пневмоэлемент поступает сжатый воздух от компрессора



SLABS ECU



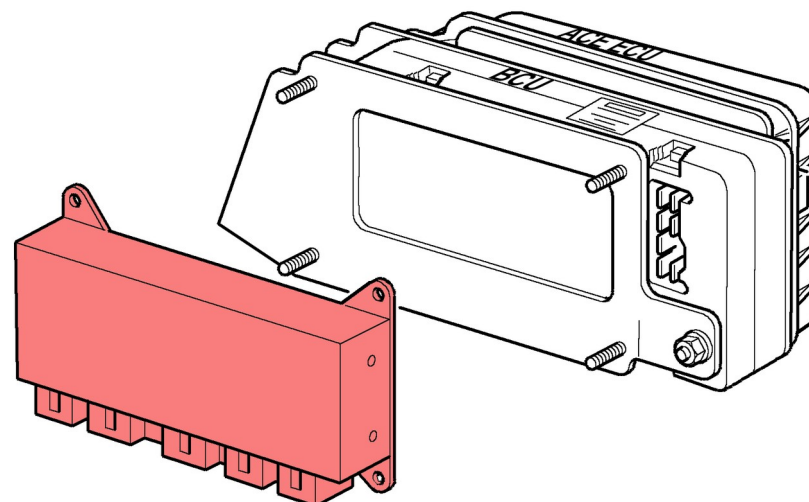
- Пять электрических разъемов расположены на нижней стороне блока SLABS ECU. 12-ти контактный, 6-ти контактный и 8-ми контактный электрические разъемы используются для обмена сигналами при управлении системой пневмоподвески
- Оставшиеся два разъема используются для управления работой АБС
- Электрическое питание непрерывно подается на блок SLABS ECU от аккумуляторной батареи через плавкий предохранитель 11, который находится в блоке предохранителей, расположенном в моторном отсеке.
- Сигнал о включении зажигания поступает от замка зажигания через плавкий предохранитель 28, который находится в блоке предохранителей, расположенном в моторном отсеке



SLABS ECU



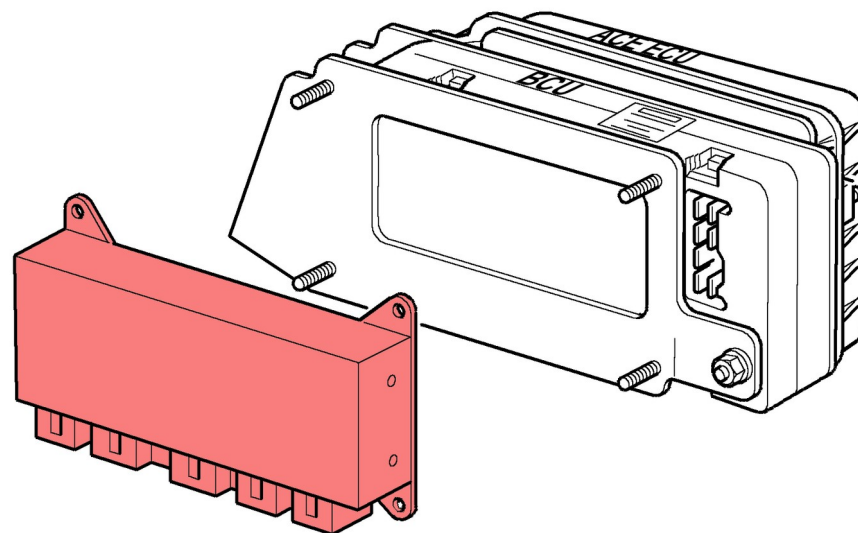
- Работа SLABS ECU не зависит от сигнала с замка зажигания
- Встроенный в блок SLABS ECU счетчик подсчитывает время работы системы выравнивания положения кузова (SLS) и предотвращает чрезмерно продолжительную работу компрессора
- После выключения зажигания на блок SLABS ECU продолжает подаваться электрическое питание в течение 1,5 часов



SLABS ECU



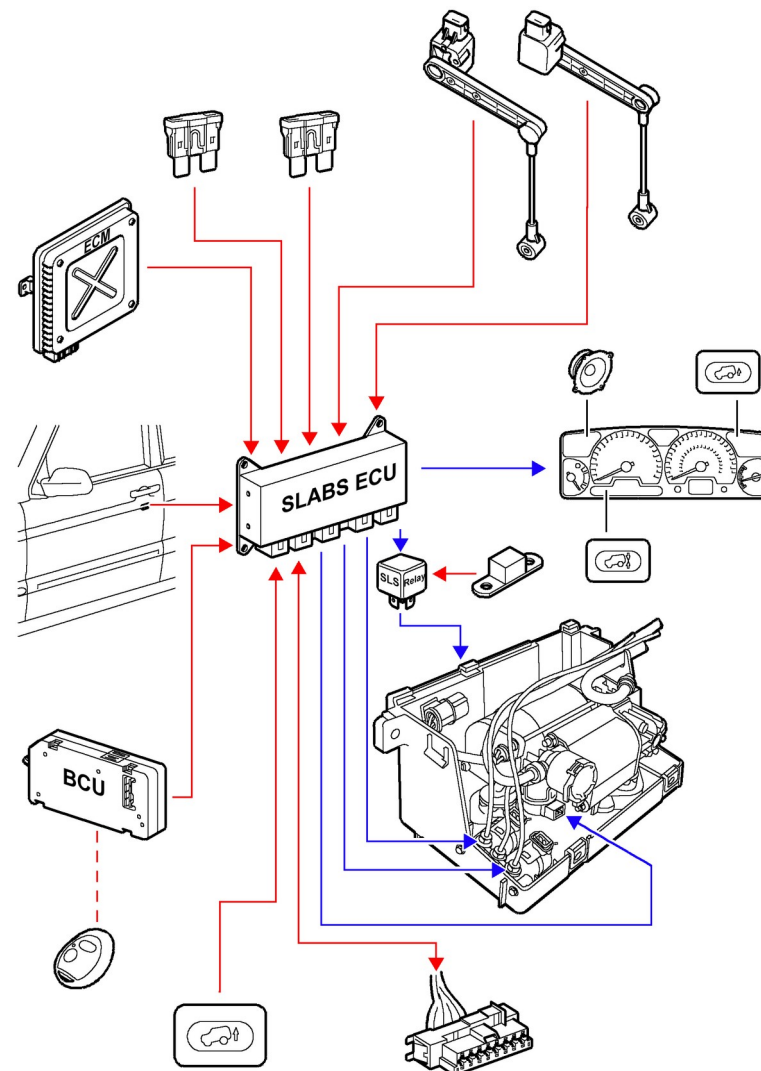
- При открытии любой двери на блок SLABS ECU подается электрическое питание независимо от положения ключа зажигания.
- По сигналу об открытии двери блок SLABS ECU подключается к электрическому питанию на 30 минут, что позволяет подвеске выровнять положение кузова, если из автомобиля вынимается груз или из него выходят пассажиры.



Функционирование задней подвески с SLS



- При работающем двигателе выравнивание положения кузова выполняется в автоматическом режиме.
- Датчики высоты положения кузова информируют блок SLABS ECU о текущем положении кузова.
- Если задняя часть кузова располагается слишком низко, блок SLABS ECU включает компрессор, активируя реле компрессора.
- Распределительные клапаны левого и правого пневмоэлементов открываются одновременно



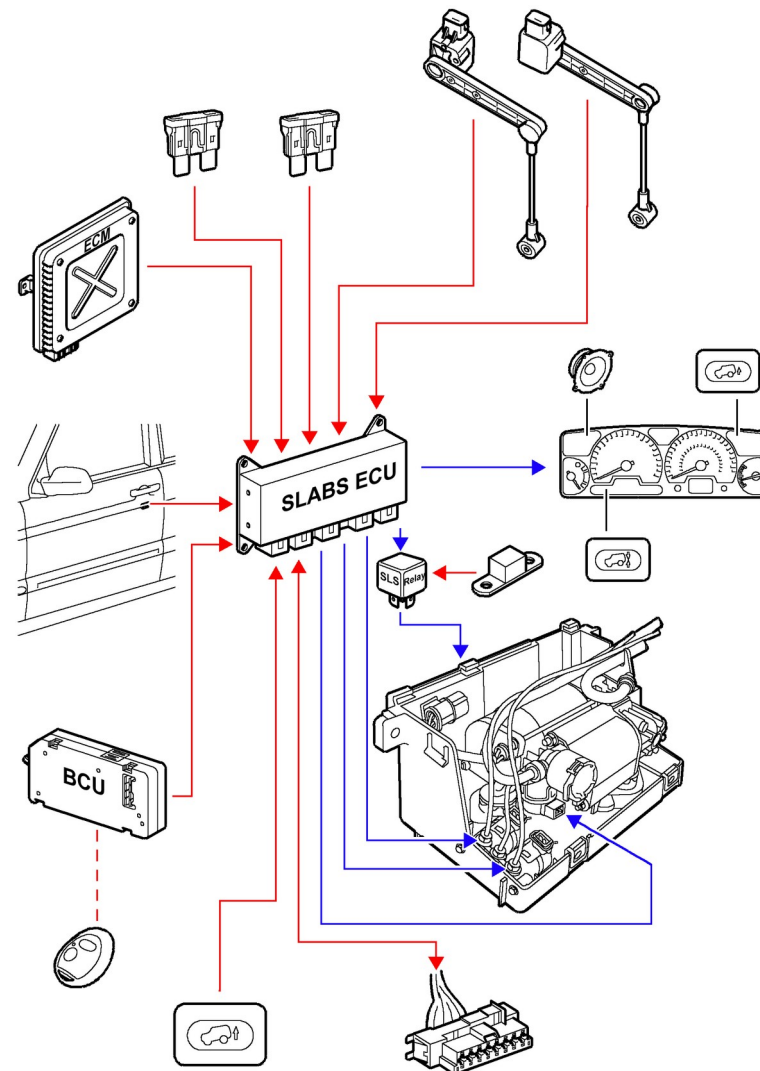
- [illegible]



Особенности функционирования задней подвески с SLS



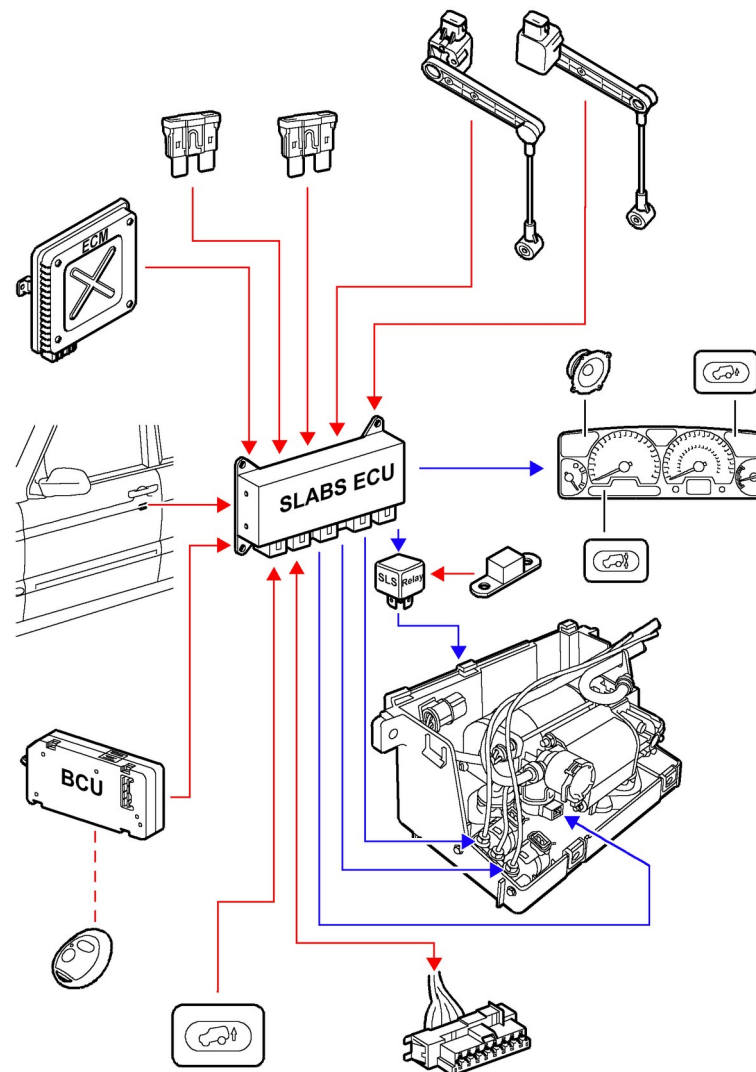
- Система выравнивания положения кузова может опускать кузов на высоту до 20 мм в течение 30 минут после открытия двери
- All все остальные функции системы выравнивания положения кузова остаются заблокированными, когда двери открыты, а автомобиль неподвижен
- Если высота задней части автомобиля превышает заданное значение на 100 мм, то блок SLABS ECU полностью блокирует работу системы выравнивания положения кузова



Особенности функционирования задней подвески с SLS



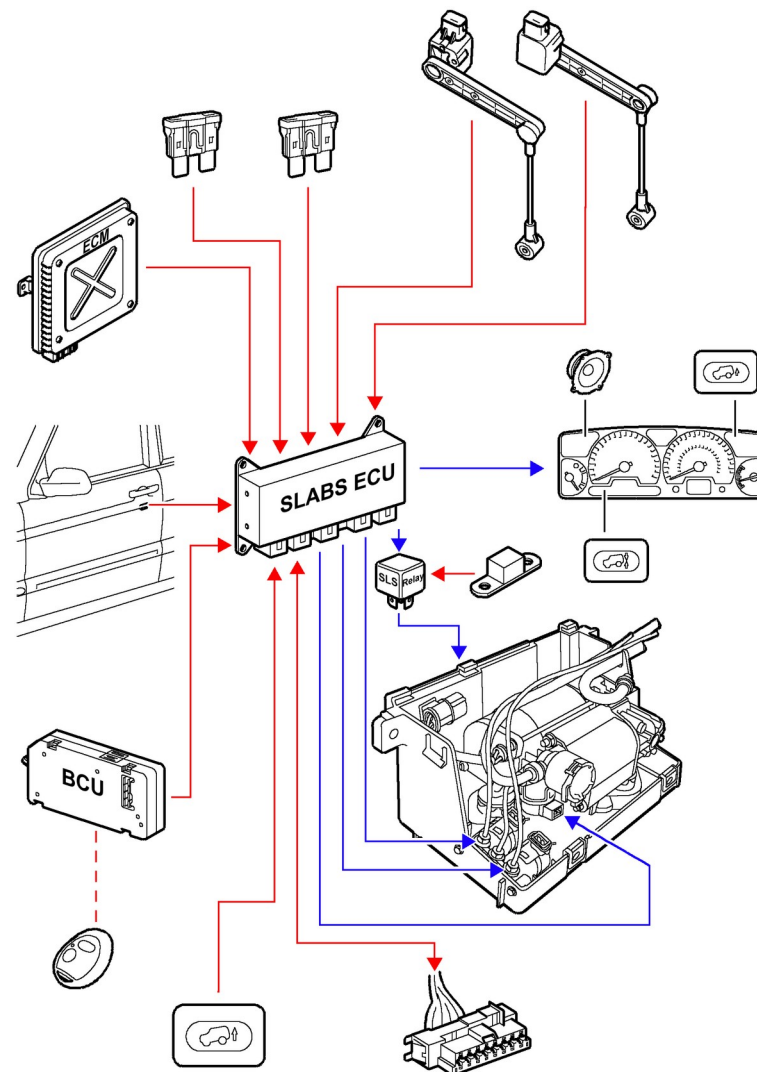
- Блок SLABS ECU осуществляет мониторинг сигналов, поступающих от датчиков во время изменения высоты положения кузова
- Если изменение высоты положения кузова не происходит, в то время как она должна меняться, блок SLABS ECU блокирует работу всех клапанов и компрессора
- Если в это время скорость движения автомобиля превышает 5 км/час (3 мили/час), то электронный блок регистрирует неисправность



Особенности функционирования задней подвески с SLS



- Функционирование системы полностью восстанавливается при возобновлении изменения высоты положения кузова
- Если эти компрессор и блок клапанов работают слишком продолжительный период времени, то блок SLABS ECU временно деактивирует их, позволяя им остыть. В этом случае в память блока SLABS ECU записывается соответствующий код, фиксируя это событие
- Если блок SLABS ECU определит, что компрессор или клапаны используются слишком долго, то могут наблюдаться неточности в функционировании системы выравнивания положения кузова



Контрольные лампы



2 контрольные лампы SLS
расположены на щитке
приборов:

- Неисправность/ДУ
- Внедорожное положение



Первая контрольная лампа:

- Горит постоянным светом, если возникла неисправность или кузов в транспортном положении
- Мигает при активации системы пультом ДУ или когда в транспортном положении система поднимает кузов



Контрольные лампы



Вторая контрольная лампа:

- Горит постоянным светом если кузов установлен во внедорожное положение
- Мигает, если кузов находится между нормальным и внедорожным положением, или занимает высокое положение

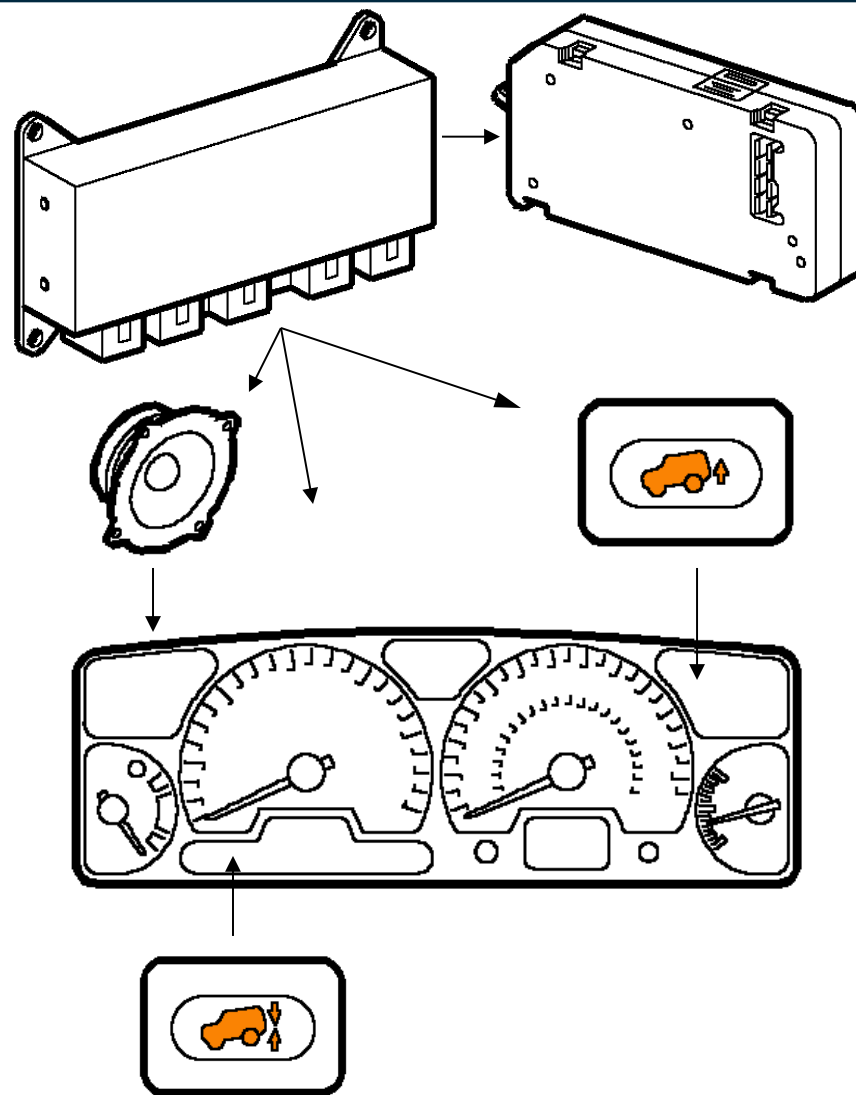


Предупреждающий звуковой сигнал



SLABS ECU управляет:

- > Предупреждающим звуковым сигналом SLS
 - > Контрольной лампой неисправности SLS
 - > Контрольной лампой внедорожного положения кузова
- SLABS ECU включает на 3 сек контрольные лампы для проверки
 - Предупреждающий звуковой сигнал включается BCU по команде SLABS ECU



Режим внедорожного положения кузова



- Активируется если:
 - Скорость до 30 км/час
 - Все двери закрыты и двигатель работает
 - Высота кузова не превышает 100 мм от заданного положения
- Внедорожное положение - расстояние между ограничителями хода подвески на раме и балкой заднего моста составляет 100 мм
- Если скорость автомобиля превысит 30 км/час, то кузов автоматически вернется в нормальное положение, при котором расстояние между ограничителями хода подвески и балкой заднего моста составляет 60 мм
- Отменить режим внедорожного положения кузова можно только в том случае, если все двери автомобиля закрыты, а высота положения ни одной из сторон задней части автомобиля не превышает заданное значение на 100 мм



Режим высокого положения кузова



- Устанавливается только по команде электронного блока SLABS ECU, водитель не может вручную установить кузов в это положение
- Активируется когда ECU определяет:
 - > Контакт кузова с опорной поверхностью,
 - > Буксование колес
 - > Скорость ниже 11 км/час
- При активации этого режима компрессор включается на 25 секунд



Режим высокого положения кузова



- Сигнальная лампа неисправности SLS начинает мигать следующим образом, 75% продолжительности цикла горит, 25% продолжительности цикла не горит
- Если скорость движения превысит 12 км/час или будет нажат выключатель на панели управления, подвеска выйдет из этого режима



Транспортный режим



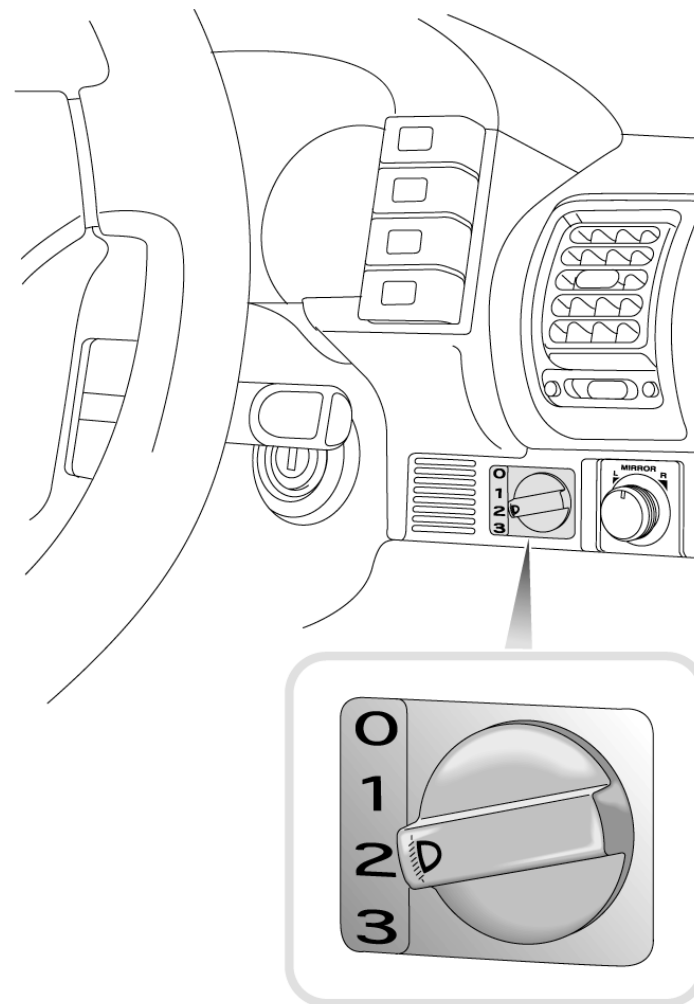
- Активация и деактивация возможна только с использованием TestBook/T4
- Сигнальная лампа неисправности горит постоянным светом
- Ограничители хода подвески лежат на балке моста
- При работающем двигателе кузов поднимается на 25 мм
- Во время подъема кузова сигнальная лампа мигает, а затем продолжает гореть постоянным светом



Корректор направления фар



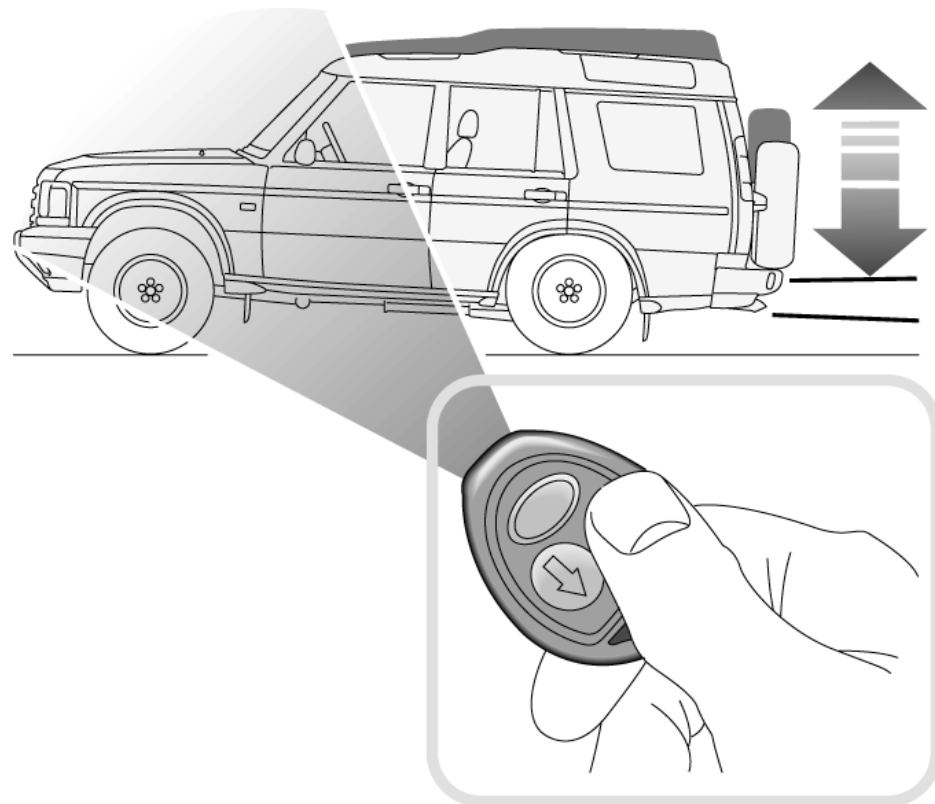
- С помощью корректора водитель имеет возможность отрегулировать направление световых пучков фар
- Эта функция особенно полезна во время буксировки прицепа, когда под воздействием его нагрузки задняя часть автомобиля опускается, что вызывает изменение угла продольного наклона кузова (дифферента), в результате чего направление световых пучков фар отклоняется вверх



Система ДУ пневмоподвеской



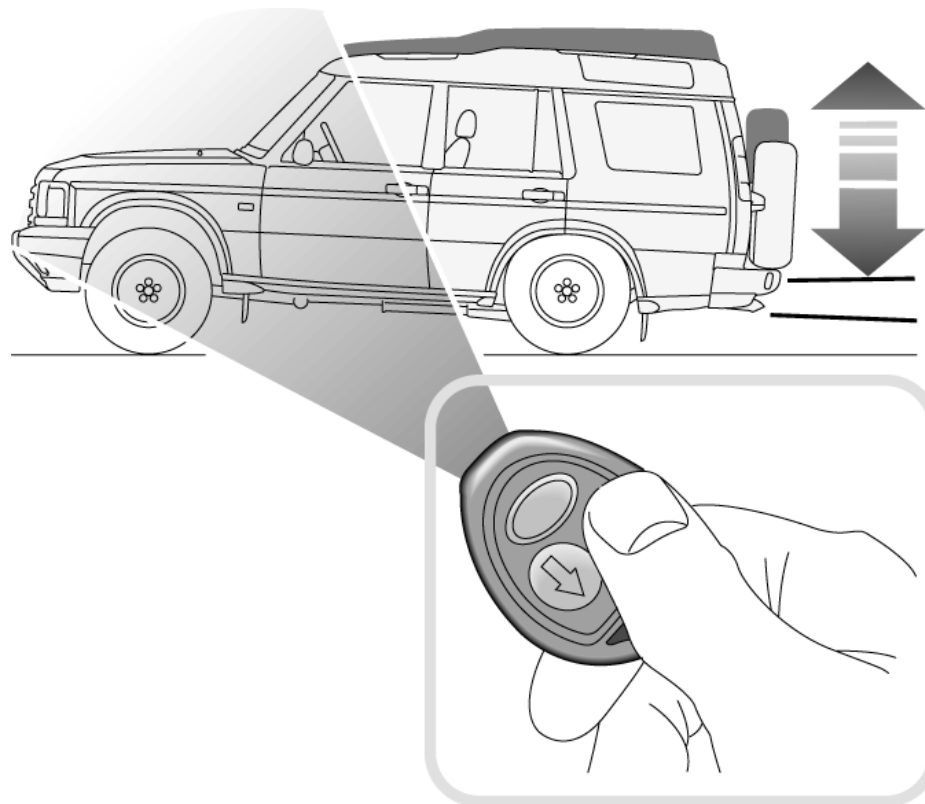
- Устанавливается в качестве аксессуара
- Позволяет водителю, находясь снаружи автомобиля, изменить высоту положения кузова для подсоединения или отсоединения прицепа
- Изменяет положение кузова между нормальным положением и положением, в котором ограничители хода подвески опираются на балку заднего моста
- Требуется использования диагностического прибора TestBook/T4



Система ДУ пневмоподвеской



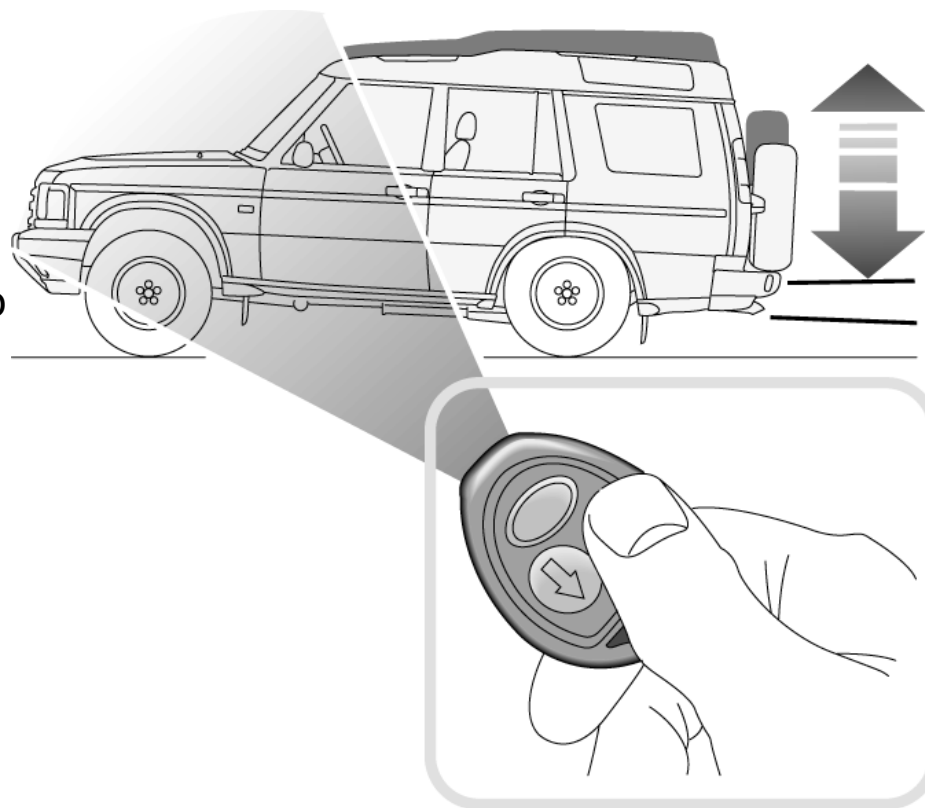
- Отправляет радиосигналы, которые принимаются тем же самым приемным устройством, которое используется в работе охранной сигнализации и системы центрального замка
- Приняв сигнал пульта дистанционного управления, приемное устройство передает импульсный сигнал с частотой 25 Гц на BCU
- BCU, в свою очередь, передает сигнал о подъеме или опускании кузова на блок SLABS ECU
- Все двери должны быть закрыты, ключ зажигания в положении II
- Автомобиль должен быть неподвижен, стандартный уровень SLS



Система ДУ пневмоподвеской



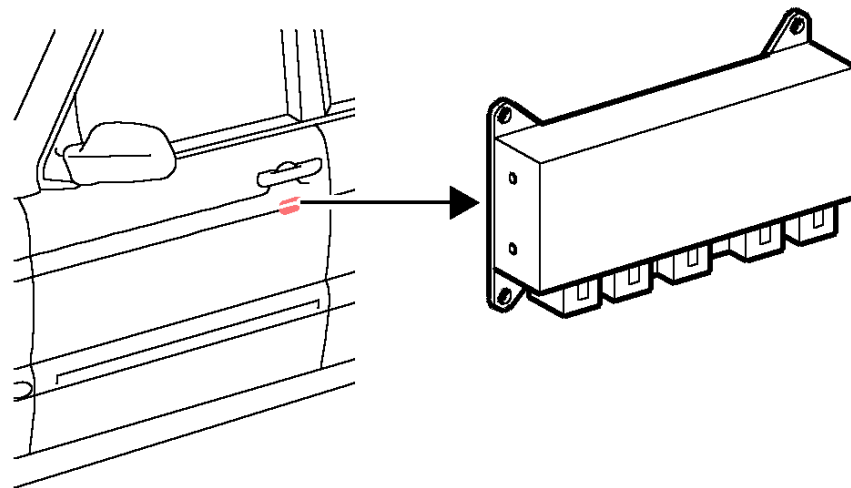
- Можно опустить кузов на высоту до 60 мм ниже нормального положения
- Если во время изменения высоты положения кузова (опускания или подъема кузова) отпустить кнопку пульта дистанционного управления, то пневмоподвеска прекратит изменение высоты положения кузова и оставит его в текущем положении
- На приборной панели мигает лампа неисправности системы выравнивания положения кузова, и раздается предупреждающий звуковой сигнал
- Пневмоподвеска автоматически вернет кузов в нормальное положение, когда скорость автомобиля превысит 5 км/час более чем на 5 секунд, или выполнит эту процедуру немедленно, если скорость движения превысит 12 км/час



Датчики открытия дверей



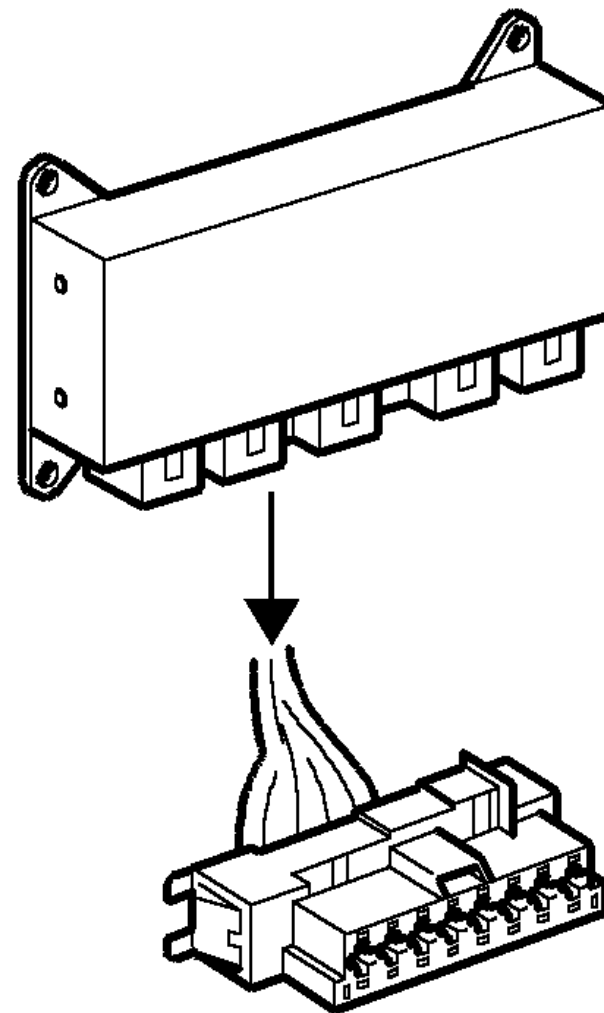
- Датчики открытия двери (боковых дверей и двери грузового отделения) используются при работе системы SLS
- Если блок SLABS ECU распознает, что автомобиль неподвижен, и открыта какая-либо дверь, он деактивирует систему выравнивания положения кузова
- Датчики боковых дверей (водителя и пассажиров) включены в одну электрическую цепь, и поэтому блок SLABS ECU не может определить, какая дверь открыта, а также не может определить количество открытых дверей



Диагностика



- Блок SLABS ECU может быть опрошен с помощью диагностического прибора TestBook/T4 для:
 - > Считывания кодов неисправностей (код текущей неисправности и более ранних неисправностей), которые хранятся в его памяти
 - > Выполнения диагностики отдельных компонентов системы пневмоподвески
 - > Инициализации нового блока SLABS ECU
- Прибор TestBook/T4 также необходим для выполнения калибровки новых датчиков высоты положения кузова и системы дистанционного управления пневмоподвеской (если она имеется)



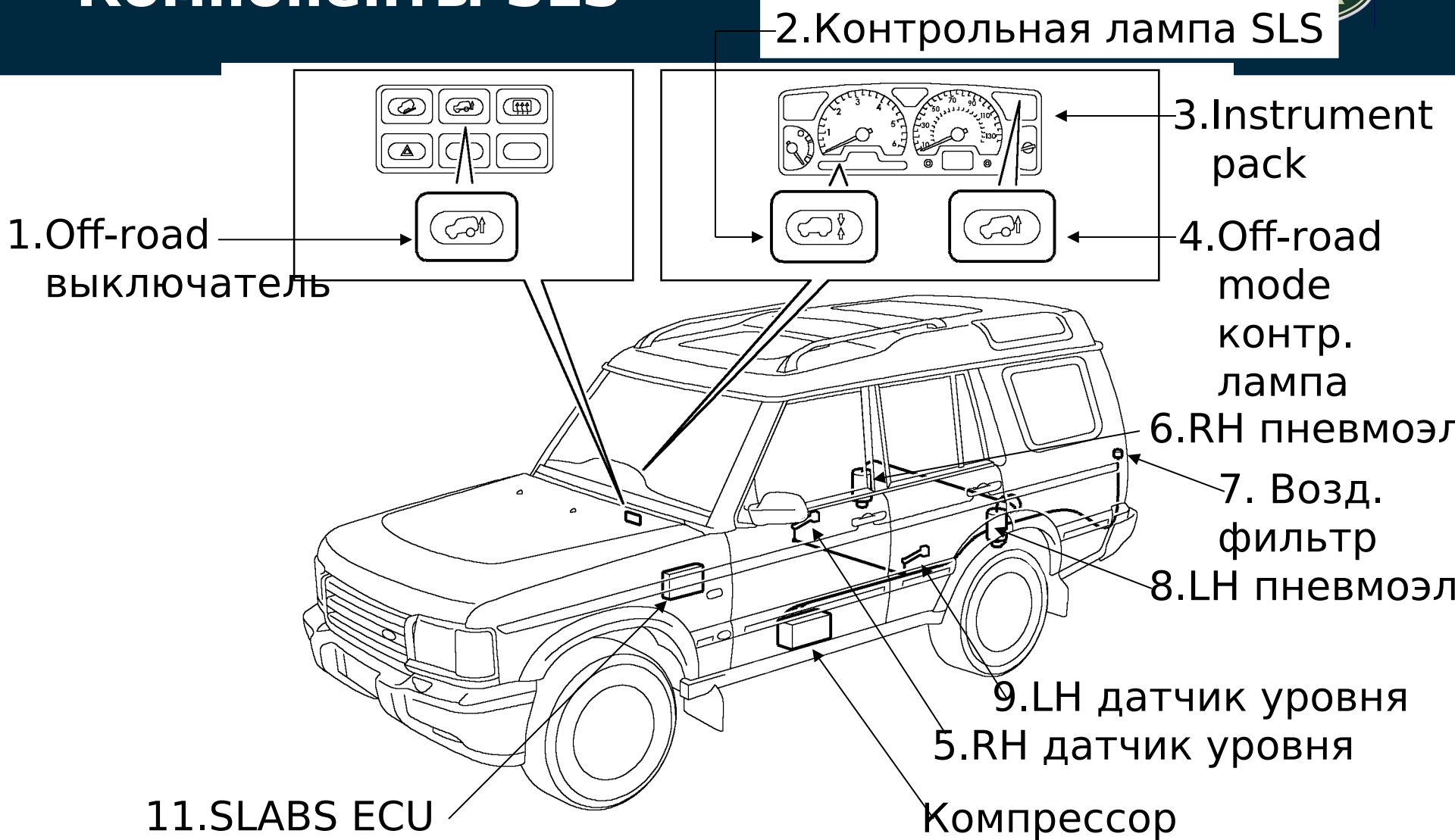
Самостоятельная работа - Discovery II (LT)



Страница 41 рабочей тетради



Компоненты SLS



Discovery II (LT) - Конеч сессии



Вопросы?

